

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN

unter der Redaktion

von H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, F. HUND, M. v. LAUE
M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE
F. TRENDELENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)

BAND 34

APRIL 1955

HEFT 4

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 34

April 1955

Heft 4

I. Allgemeines

2842 **Marsh W. White and William H. Crew.** *Physicists in and following world war II.* Amer. J. Phys. **18**, 487—495, 1950, Nr. 8. (Nov.) (State College, Penn., State Coll.; Dayton, O., U. S. Air Force Inst. Technol.)

2843 **Robert S. Cohen.** *Physical ideas, their content, logic and social contexts, in the education of humanities majors.* Amer. J. Phys. **18**, 520, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ., Wesleyan Univ.)

2844 **Edward Appleton.** *Science for its own sake. Presidential address to the British association for the advancement of science.* Science **119**, 103—109, 1954, Nr. 3082. (22. Jan.) (Edinburgh, Scotl., Univ.)

2845 **William D. Coolidge.** *A plea for more fundamental research effort.* Science **119**, 110—111, 1954, Nr. 3082. (22. Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co., Res. Lab.)

2846 **National Manpower Council.** Science **117**, 617—622, 1953, Nr. 3049. (5. Juni.)

2847 **Charles G. Gant and Bertha Rubinstein.** *Funds for science: the federal government and nonprofit institutions.* Science **117**, 669—676, 1953, Nr. 3051. (19. Juni.) (Nat. Sci. Found.)

2848 **Curt P. Richter.** *Free research versus design research.* Science **118**, 91—93, 1953, Nr. 3056. (24. Juli.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Psychobiol. Lab.)

2849 **K. F. Meyer.** *The cooperative research foundation.* Science **118**, 95—96, 1953, Nr. 3056. (24. Juli.) (Univ. Calif. Med. Center, George Williams Hooper Found.)

2850 **Charles V. Kidd.** *Research planning and research policy scientists and administrators.* Science **118**, 147—152, 1953, Nr. 3058. (7. Aug.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health, U. S. Dep. Health, Education, Welfare.)

2851 **J. H. van Vleck.** *Two barrier phenomena.* Science **118**, 311—313, 1953, Nr. 3064. (18. Sept.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ.) Schön.

2852 Lawson M. McKenzie. *Scientific property.* Science **118**, 764—767, 1953, Nr. 3078. (25. Dez.) (Washington, D. C., Interdep. Comm. Scient. Res. Devel.)

2853 Detlev W. Bronk. *The role of scientists in the furtherance of science.* Science **119**, 223—227, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.) (Rockefeller Inst.)

2854 E. U. Condon. *The duty of dissent.* Science **119**, 227—228, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.) (Corning, N. Y., Glass Works.)

2855 Kirtley F. Mather. *The scientist's responsibility for the interpretation of concepts to laymen.* Science **119**, 299—300, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Geol.)

2856 I. F. Kinnard. *Truth and measurement.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 581—583, 1953, Nr. 7. (Juli.) (West Lynn, Mass., Gen. Electr. Co., Meter Instrum. Dep.)

2857 A. Boyajian. *The new patent laws.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 861—865, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Pittsfield, Mass., Gen. Electr. Co.) Schön.

2858 *R. Brüderlink. *Induktivität und Kapazität der Starkstrom-Freileitungen.* Bücher der Hochspannungstechnik, herausgegeben von HARALD MÜLLER. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1954; 85 S., 55 Abb. Das vorliegende Buch behandelt ein Teilgebiet aus der Theorie der Freileitungen, insbesondere der Hochspannungsleitungen. Inhalt: A. Induktivitäten. B. Kapazitäten. C. Magnetisches und elektrisches Feld, Wechselwirkungen. Schrifttum (35 Hinweise). H. Ebert.

2859 *W. Beetz. *Tarifgeräte und Schaltuhren.* Buch V G3 der Bücher der Meßtechnik, herausgegeben von FR. MOELLER. Verlag G. Braun, Karlsruhe, 1954, 110 S., 64 Abb. Es war beabsichtigt, den Stoff, wenn auch in gedrängter Weise, doch so vollständig zu behandeln, daß das Buch als Nachschlagewerk und zum Studium des gesamten Fachgebietes im allgemeinen ausreicht. Inhalt: A. Arten der Tarife; B. Tarifgeräte; C. Schaltuhren (einschließlich Kleinmotore); Schrifttum (51 Hinweise). H. Ebert.

2860 *B. Rajewsky. *Strahlendosis und Strahlenwirkung. Tafeln und Erläuterungen — Unterlagen für den Strahlenschutz.* Unter Mitarbeit von K. AURAND, O. HUG, H. MERGLER, H. MUTH, H. PAULY, A. SCHRAUB, E. SIX, J. WOLF. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1954, XII, 292 S., 2 Abb., 79 Tafeln, 8°, kartoniert 11,— DM. Es wurde angestrebt, die Abhängigkeit der biologischen Wirkungen von den Strahlendosen unter den verschiedensten Bedingungen tabellarisch zusammenzustellen und daraus, so weit das heute möglich ist, Richtwerte der zulässigen oder schädlichen Strahlendosen zu ermitteln. Inhalt: Teil A Einführung und Erläuterungen zu den Tafeln; Teil B Tafeln (80 Stück); Teil C Bibliographie (etwa 3100 Arbeiten). H. Ebert.

2861 *W. Schottky. *Halbleiterprobleme I in Referaten des Halbleiterausschusses des Verbandes Deutscher Physikalischer Gesellschaften, Innsbruck 1953.* VIII und 387 S., Braunschweig, Verlag Friedr. Vieweg u. Sohn, 1954. Mit Beiträgen namhafter Fachwissenschaftler wird unter Hervorhebung ausgesuchter Teilgebiete eine aktuelle Übersicht über den Stand der Forschung und die Entwicklung des gesamten Halbleitergebietes gegeben. H. Ebert.

2862 E. K. Bolton. *Cole Coolidge: 1897—1953.* Science **119**, 175—176, 1954, Nr. 3084. (5. Febr.) Schön.

2863 Enrico Fermi è morto 28. November 1954. Nuovo Cim. (9) **12**, vor 825, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) H. Ebert.

- 2864 *Nicholas Hunter Heck: 1882—1953.* J. geophys. Res. **59**, 142, 1954, Nr. 1. (März.) Nachruf. H. G. Macht.
- 2865 *I. S. Bowen. Edwin P. Hubble: 1889—1953.* Science **119**, 204, 1954, Nr. 3085. (12. Febr.) (Pasadena, Calif., Mount Wilson, Palomar Obs.)
- 2866 *L. A. DuBridge. Robert Andrews Millikan: 1868—1953.* Science **119**, 272 bis 274, 1954, Nr. 3087. (26. Febr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.)
- 2867 *Lee Anna Embrey. Paul A. Scherer.* Science **119**, 231—233, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.) (Washington, D. C., Nat. Sci. Found.)
- 2868 *Walter S. Hunter. Dael Wolfle.* Science **119**, 230—231, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ.)
- 2869 *S. N. Sen. Twenty-fifth anniversary of the discovery of the Raman effect.* Science **118**, 32, 1953, Nr. 3053. (3. Juli.) (Ind. Ass. Cultivat. Sci.)
- 2870 *William J. Noble and K. D. C. Haley. Canadian men of science.* Science **119**, 167—172, 1954, Nr. 3084. (5. Febr.) (Wolfville, Nova Scotia, Acadia Univ.)
- 2871 *E. H. Armstrong. The spirit of discovery. An appreciation of the work of Marconi.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 670—676, 1953, Nr. 8. (Aug.) (New York, N. Y., Columbia Univ.)
- 2872 *E. A. Evans Jr. and K. Burton. The 1953 Nobel Price Awards.* Science **118**, 711—712, 1953, Nr. 3076. (11. Dez.) (Chicago, Univ., Dep. Biochem.)
- 2873 *Isaac Fern Kinnard. Lamme medalist for 1952.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 578—581, 1953, Nr. 7. (Juli.) Schön.
- 2874 *Sir John Cockcroft. The scientific work of the Atomic Energy Research Establishment.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 155—168, 1952, Nr. 1105. (21. Febr.) Ein Bericht über die Organisation und den wissenschaftlichen Aufgabenkreis des Atomic Energy Research Establishment in Harwell. Die wissenschaftlichen Hauptaufgaben sind: Grundlagenforschung in Chemie, Physik, Metallurgie und Technik für das Atomenergie-Programm, die Beschaffung technologischer Kenntnisse für den Betrieb von Atommeilern, die Erzeugung und Verteilung radioaktiver und stabiler Isotope und die Untersuchung der Möglichkeiten, die Atomenergie als Energiequelle zu benutzen. Über Beispiele aus der Arbeit der einzelnen Abteilungen wird berichtet. Röhler.
- 2875 *A report on the present functions and operations of the National Bureau of Standards. Their evaluation in relation to present national needs and recommendations for the improvement and strengthening of the Bureau. Excerpts from a Report to the Secretary of commerce.* Science **119**, 195—200, 1954, Nr. 3085. (12. Febr.)
- 2876 *75th anniversary of the U. S. Geological Survey.* Science **119**, 309, 1954, Nr. 3088. (5. März.)
- 2877 *National Science Foundation Reports estimates of federal obligations and expenditures for scientific research and development for fiscal year 1954.* Science **118**, 747, 1953, Nr. 3077. (18. Dez.) Schön.
- 2878 *Washington Conference on Radio Astronomy, 1954.* J. geophys. Res. **59**, 149—201, 1954, Nr. 1. (März.) Tagungsbericht mit Titelangaben und z. T. ausführlichen Referaten von 35 Vorträgen über experimentelle Fortschritte, instrumentelle und theoretische Aufgaben sowie spezielle Probleme der Radio-Astronomie. H. G. Macht.

- 2879 *Tagung des Technischen Rates des Internationalen Kälteinstituts in Padua. Kältetechnik* **6**, 233, 1954, Nr. 9. (Sept.) H. Ebert.
- 2880 **Lester I. Bockstahler**. *Proceedings of the American Association of Physics Teachers. The Middletown Meeting, June 20—22, 1950. Amer. J. Phys.* **18**, 517 bis 519, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Northwestern Univ.)
- 2881 *Preliminary announcement. Seventh Boston Meeting. December 26—31, 1953. Science* **117**, 613—616, 1953, Nr. 3048. (29. Mai.)
- 2882 **R. O. Haxby, R. M. Steffen and D. J. Tendam**. *Second Conference on Medium Energy Nuclear Physics. Science* **118**, 38—39, 1953, Nr. 3054. (10. Juli.) (Purdue Univ., Dep. Phys.)
- 2883 **Conrad P. Mook**. *Meeting of the American Meteorological Society. Science* **118**, 126, 1953, Nr. 3057. (31. Juli.) (Washington, D. C., U. S. Weather Bur. Cons. Forecast Center, Nat. Airport.)
- 2884 **Mildred Allen**. *American Association of Physics Teachers Meeting. Science* **118**, 126—127, 1953, Nr. 3057. (31. Juli.) (Mount Holyoke Coll., Dep. Phys.)
- 2885 *Fifteenth physics colloquium. Science* **118**, 207, 1953, Nr. 3060. (21. Aug.)
- 2886 **A. R. van Dyken, K. E. Wilzbach and L. Kaplan**. *Conference on the use of tritium in organic and biological chemistry. Science* **118**, 234, 1953, Nr. 3061. (28. Aug.) (Argonne Nat. Lab.)
- 2887 **Burton W. Jones**. *A summer conference in collegiate mathematics. Science* **118**, 234—235, 1953, Nr. 3061. (28. Aug.) (Univ. Col., Dep. Math.)
- 2888 *National Conference on Weights and Measures. Science* **118**, 266, 1953, Nr. 3062. (4. Sept.)
- 2889 **Emil J. Konopinski**. *Indiana Conference on Nuclear Spectroscopy and the Shell Model. Science* **118**, 285—288, 1953, Nr. 3063. (11. Sept.) (Bloomington, Ind., Univ., Dep. Phys.)
- 2890 *Preview of the 120th Meeting, AAAS, Boston, December 26—31, 1953. Science* **118**, 661—682, 1953, Nr. 3075. (4. Dez.)
- 2891 **Maurice M. Shapiro**. *International Congress on Cosmic Radiation at Bagnères de Bigorre. Science* **118**, 701—707, 1953, Nr. 3076. (11. Dez.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab., Nucleom. Div.)
- 2892 **I. Michael Lerner**. *The Ninth International Congress of Genetics. Science* **118**, 708—709, 1953, Nr. 3076. (11. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ.)
- 2893 **John Buck**. *Meeting of the Society of General Physiologists: Symposium on Photoperiodism. Science* **118**, 768—769, 1953, Nr. 3078. (25. Dez.) (Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Health.)
- 2894 **Arne Lundby**. *Heavy-water Reactor Conference in Oslo, Norway. Science* **119**, 28—29, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Oslo, Norway, Dutch-Norwegian Joint Establ. Nucl. Energy Res.)
- 2895 **Farrington Daniels and Ralph Morgen**. *Symposium on the Utilization of Solar Energy. Science* **119**, 82—83, 1954, Nr. 3081. (15. Jan.) (Univ. Wisc., Dep. Chem., Nat. Sci. Found.) Schön.

2896 Philipp Frank. *Conference on the validation of Scientific Theories, Boston, Dec. 27—30.* Science **119**, 233—234, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.) (Harvard Univ.)

2897 Raymond L. Taylor. *A report of the Boston Meeting, December 26—31, 1953.* Science **119**, 244—249, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.)

2898 Reports of sections and societies, Boston Meeting. Science **119**, 249—260, 1954, Nr. 3086. (19. Febr.)

2899 John T. Edsall. *Pasadena Conference on the Structure of Proteins.* Science **119**, 302—305, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Boston, Mass., Harvard Univ., Univ. Lab. Phys. Chem.)

2900 A. R. T. Denes. *The Electron Microscope Society of America.* Science **119**, 309—310, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (New York City, Sloan-Kettering Inst. Cancer Res.)

2901 A. von Moos. *Third International Conference on Soil Mechanics and foundation engineering.* Science **119**, 310, 1954, Nr. 3088. (5. März.)

2902 E. L. Harrington. *Present trends of university courses in general physics for premedical students.* Amer. J. Phys. **18**, 428—430, 1950, Nr. 7. (Okt.) (Saskatoon, Saskatchewan, Can., Univ.)

2903 G. K. Schoepfle. *Foreign language for the physics student.* Amer. J. Phys. **18**, 464—465, 1950, Nr. 7. (Okt.) (Kent, O., State Univ.)

2904 W. H. Kinsey and R. A. Rhodes. *A laboratory examination for general college physics.* Amer. J. Phys. **18**, 519, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Conn.)

2905 Nora M. Mohler and Lilly Lorentz. *Elementary physics experiments for premedical students.* Amer. J. Phys. **18**, 520, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Smith Coll.)

2906 Harold K. Schilling. *Preparation of college physics teachers at the Pennsylvania State College.* Amer. J. Phys. **18**, 549—552, 1950, Nr. 9. (Dez.) (State College, Penn., State Coll.)

2907 Wolfgang O. L. Heubner. *Education in the shadow of the iron curtain.* Science **118**, 121—124, 1953, Nr. 3057. (31. Juli.) (Berlin, Free Univ.)

2908 Victor G. Fourman. *Secondary school education.* Science **118**, 329, 1953, Nr. 3064. (18. Sept.) (New York City, Syntomatic Corp.)

2909 F. H. Crawford. *On the use of curve differentials in thermodynamics.* Amer. J. Phys. **18**, 521—522, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Williams Coll.)

2910 Harold P. Knauss. *Hydrodynamic model of radioactive decay.* Amer. J. Phys. **18**, 521, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Conn.)

2911 Robert Berlinger. *Laboratory experiment on alpha-particle scattering.* Amer. J. Phys. **18**, 521, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

2912 LeRoy Pletsch. *Maxwell's equations, not again.* Amer. J. Phys. **18**, 468, 1950, Nr. 7. (Okt.) (Austin, Tex., Univ.) Schön.

2913 D. S. Ainslie. *Demonstration experiments in electromagnetic induction*. Amer. J. Phys. **18**, 519—520, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Toronto.)

2914 W. D. Knight and R. F. McCune. *Graphical method for determining galvanometer characteristics*. Amer. J. Phys. **18**, 520, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Trinity Coll.)

2915 C. L. Andrews. *Introduction to polarization of electromagnetic waves*. Amer. J. Phys. **18**, 521, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New York State Coll. Teachers, Gen. Electr. Res. Lab.)

2916 William M. Fairbank. *Elementary lecture demonstration with microwaves*. Amer. J. Phys. **18**, 521, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Amherst Coll.)

2917 Roald K. Wangsness. *Nuclear magnetic resonance as an advanced laboratory experiment*. Amer. J. Phys. **18**, 521, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Maryl.)

2918 H. L. Schultz and W. G. Wadey. *A laboratory course in electronics*. Amer. J. Phys. **18**, 522, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Yale Univ.)

2919 Ralph A. Loring. *A student spectrometer from surplus equipment*. Amer. J. Phys. **18**, 519, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Louisville.)
Schön.

2920 W. D. Munn. *On simogroup algebras*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 1—15, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, St. John's Coll.)

2921 D. R. Taunt. *Finite groups having unique proper characteristic subgroups. I*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 16—27, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Jesus Coll.)

2922 D. R. Taunt. *Remarks on the isomorphism problem in theories of construction of finite groups*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 28—36, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Jesus Coll.)

2923 E. M. Patterson. *Note on nilpotent and solvable algebras*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 37—40, 1955, Nr. 1. (Jan.) (St. Andrews, Univ., Unit. Coll., Dep. Math.)

2924 P. J. Hilton. *A note on the P-homomorphism in homotopy groups of spheres*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 230—233, 1955, Nr. 1. (Jan.)

2925 J. A. Green. *On the converse to a theorem of R. Brauer*. Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 237—239, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Univ.)
H. Ebert.

2926 Walter Franz. *Über die Greenschen Funktionen des Zylinders und der Kugel*. Z. Naturf. **9a**, 705—716, 1954, Nr. 9. (Sept.) (Münster/W., Univ., Inst. Theor. Phys.) Um die Beugung von Schall und elektromagnetischen Wellen an großen Zylindern oder Kugeln zu berechnen, bedient man sich bis jetzt zweier verschiedener Methoden. Man ermittelt entweder die in der Umgebung der geometrisch-optischen Glanzstelle der Oberfläche reflektierte Strahlung mittels der KIRCHHOFFSchen Beugungsformel oder man verwandelt die strenge Reihenentwicklung der GREENSchen Funktion nach BESSEL-Funktionen in ein Integral, und dieses nach WATSON in eine Residuensumme über die Nullstellen der HANKEL-Funktionen bzw. ihrer Ableitungen. Der Verf. unterwirft die Kugelfunktionsreihen für die GREENSchen Funktionen der WATSON-Transformation unter Abspaltung ein der geometrisch-optischen Welle entsprechendes Integral. Auf diese Weise

erreicht der Verf., abgesehen von einer nunmehr genaueren Bestimmung der Koeffizienten, gerade die früher von DEPPERMAN und dem Verf. (für den Spezialfall einer ebenen Primärwelle) angegebene Aufspaltung in einen geometrisch-optischen und einen Kriechwellen-Anteil und damit eine bis zu ziemlich kleinen Objekten bequem zu handhabende semi-asymptotische Lösung des Beugungsproblems. Die Kriechwellen erweisen sich identisch mit den in der Theorie der drahtlosen Telegraphie wichtigen Residuenwellen nach WATSON und VANDER POL-BREMMER. Die mittels der WATSON-Transformation bestimmten Erregungsstärken der Kriechwellen lassen sich auf beliebig gekrümmte Flächen übertragen. Dies gestattet eine semi-asymptotische Behandlung der Beugung am beliebigen (kantenfreien) Objekt mittels der Integralgleichungsmethode.

Riedhammer.

2927 **Yasuo Satô.** *Transformation of spherical solid harmonics related to the translation of coordinates system.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **31**, 203—210, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo Univ., Earthq. Res. Inst.) Es werden Transformationsformeln der als Reihenglieder einer allgemeinen Potentialfunktion auftretenden räumlichen (zugeordneten) Kugelfunktionen $R^n \cdot P_n^m(\cos \theta)$ und $R^{n-1} \cdot P_n^m(\theta)$ für den Fall einer reinen Translation $z' = z - a$ des Koordinatenursprungs in Richtung der z- oder Polarachse ($\theta = 0$) entwickelt. Im Falle positiver Potenzen des Abstandes R vom Ursprung lassen sich die Kugelfunktionen im transformierten System (P_n^m) durch eine endliche Summe von ursprünglichen (nicht-transformierten) P_k^m mit $k = m, \dots, n \geq m$, im Falle negativer Potenzen von R durch eine unendliche Summe von P_k^m mit $m \leq k' \leq \infty$ (sofern $R < |a|$) bzw. $n \leq k' \leq \infty$ (für $R > |a|$) ausdrücken. In drei Texttabellen werden abschließend die zu den jeweiligen P_k^m bzw. $P_{k'}^m$ gehörenden Koeffizienten für die transformierten P_n^m erster bis dritter Ordnung in n zusammengestellt.

H. G. Macht.

2928 **L. J. M. Brown.** *On conformal mappings of domains of infinite connectivity.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 56—64, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Girton Coll.)

2929 **W. B. Pennington.** *On Ingham summability and summability by Lambert series.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 65—80, 1955, Nr. 1. (Jan.) (London, Westfield Coll.)

2930 **P. H. Diananda.** *The central limit theorem for m-dependent variables.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 92—95, 1955, Nr. 1. (Jan.) (North Carolina, Univ., Inst. Statistics.)

2931 **V. N. Patankar.** *A note on recurrent events.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 96 bis 102, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Lucknow Univ.)

2932 **W. A. Coppel.** *The solution of equations by iteration.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 41—43, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.)

2933 **J. R. Ringrose.** *Compact linear operators of Volterra type.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 44—55, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, St. John's Coll.)

2934 **T. M. Cherry.** *On Kepler's equation.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 81—91, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Melbourne, Austr., Univ.)

2935 **R. Shaw.** *Spinor identities.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 234—236, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.)

H. Ebert.

2936 Ziya Akcasu. *Van der Pol's equation. Analytic method of general solution.* Wireless Engr **31**, 198—203, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Southampton, Univ., Electron. Dep.)
H. Ebert.

2937 Jan A. Rajchman. *Digital computers.* Instruments **26**, 1711, 1739—1740, 1953, Nr. 11. (Nov.) (RCA Lab. Div.) Es wird die Entwicklung der neuen Rechenmaschinen nach dem zweiten Weltkrieg skizziert: Die Einführung der Elektronenröhren, des 2-Zahlensystems, des „Gedächtnisses“ und der Selbstkontrolle der Maschinen. Insbesondere werden die technischen Lösungen für das Gedächtnis beschrieben: magnetisierte Bänder, delay-line-Vorrichtungen (elektrische und akustische), Röhren mit elektrostatisch aufzuladenden Feldern, usw. Einen großen Fortschritt stellen die kürzlich eingeführten winzigen Magnetkerne dar, die zwei Wicklungen entsprechend Zeile und Spalte einer Matrix tragen und deren Magnetisierungsrichtung das „ja“ oder „nein“ der betreffenden Zelle darstellt. Die Elektronenröhre wird heute weitgehend von Germaniumdioden und Transistoren verdrängt.
Reich.

2938 H. R. J. Grosch. *IBM 701 logical design.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **24**, 1024, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Cincinnati, Ohio, Gen. Elect. Co.)

W. Buchholz. *The system design of the IBM type 701 computer.* Ebenda. (Poughkeepsie, N. Y., Int'l. Business Mach. Corp.) Hinsichtlich der logischen Entwurfsgrundlagen für den elektronischen Zähler IBM Type 701 macht Verf. der ersten Mitteilung gewisse Prioritätsansprüche geltend. Die zweite Mitteilung bringt die Erwiderung.
Wießner.

2939 Byron O. Marshall jr. *An analogue multiplier.* Nature, Lond. **167**, 29—30, 1951, Nr. 4236. (6. Jan.) (Cambridge, Mass., Air Force Cambridge Res. Lab.)
H.-J. Schrader.

2940 W. Mays. *The first circuit for an electrical logic-machine.* Science **118**, 281 bis 282, 1953, Nr. 3062. (4. Sept.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Phil.)

4941 M. Rachel Harris. *A simple two-dimensional slide rule for the rapid calculation of time intervals.* Science **118**, 309—310, 1953, Nr. 3063. (11. Sept.) (Bethesda Maryl., Nat. Inst. Dental Res., Nat. Inst. Health, Publ. Health Service, Dep. Health, Education, Welfare.)
Schön.

Rechenggeräte. S. auch Nr. 3608.

2942 L. Jánossy. *Über die physikalische Interpretation der Lorentz-Transformation.* Ann. Phys., Lpz. (6) **11**, 293—322, 1953, Nr. 4/7. (16. Jan.) (Budapest, Zentral-Forschungsinstit. Phys., Abtlg. kosm. Strahlenf.) Unter der Annahme, daß die Lichtgeschwindigkeit nicht als die obere Grenze der Ausbreitung physikalischer Wirkungen angesehen werden sollte, — sondern vielmehr als die Geschwindigkeit, mit der sich die meisten physikalischen Wirkungen ausbreiten, — schlägt der Verf. für die LORENTZ-Transformation eine Interpretation vor, die der LORENTZ-FITZGERALDSchen Auffassung näher steht, als der von EINSTEIN.
Wagenfeld.

2943 N. W. Taylor. *An interpretation of the field tensor in the unified field theory.* Aust. J. Phys. **7**, 1—4, 1954, Nr. 1. (März.) (Armidale, N. S. W., Univ. New England, Dep. Math.) Es wird die Annahme gemacht, daß der schiefsymmetrische Anteil des Feldtensors g_{ik} der Gleichungen (I) von EINSTEIN („The Meaning of Relativity“, 5th Ed. App. II, p. 138, 1951) ein komplexer selbstdualer Tensor ist. Das erlaubt, das ganze System von Feldgleichungen für den freien Raum unmittelbar aus der Theorie abzuleiten, ohne Einführung eines elektrischen Stromdichtetensors. Durch diese Annahme wird aber die Existenz statischer

sphärisch symmetrischer elektrischer und magnetischer Felder im freien Raum unmöglich.

Schneider.

2944 A. H. Taub. *General relativistic variational principle for perfect fluids.* Phys. Rev. (2) **94**, 1468—1470, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Digital Computer Lab.) Für die ideale kompressible Flüssigkeit werden die Feldgleichungen der Gravitation mit dem Tensor $\Theta_{\mu}^{\nu} = (\rho + p)u_{\mu}u^{\nu} - p\delta_{\mu}^{\nu}$ sowie die Bewegungsgleichungen $\Theta_{\mu||\nu}^{\nu} = 0$ und eine Gleichung $\rho u^{\nu}S_{|\nu}$ für die Ruh-Entropie S hergeleitet aus einem Variationsprinzip mit der LAGRANGE-Funktion $R - 2\kappa\rho \cdot (1 - TS + \mu u_{\nu}u^{\nu})$. Dabei werden variiert φ_g die $_{\mu\nu}$, die Dichte ρ und die Temperatur T (beides im Ruhssystem gemessen) und die Weltlinien der Materie; μ ist ein LAGRANGEScher Parameter für die Nebenbedingung $u_{\nu}u^{\nu} = 1$, und außerdem wird bei der Variation $(\rho u^{\nu})_{||\nu} = 0$ vorausgesetzt.

Just.

2945 Fritz Bopp. *Korpuskularstatistische Begründung der Quantenmechanik.* Z. Naturf. **9a**, 579—600, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (München, Univ., Inst. Theor. Phys.) Die Quantenmechanik läßt sich — ohne jede spezielle Annahme über die Eigenschaften der Teilchen und deren Wechselwirkung — als Statistik einer Bewegung von Teilchen beschreiben: Die Teilchen haben immer einen bestimmten Ort, jedoch ist nicht ihre Bewegung, sondern nur die Bewegung der Gesamtheit reproduzierbar. Bei einer Zelleneinteilung des Raumes (die sicherlich keine wesentliche Einschränkung im Rahmen der gewöhnlichen Quantentheorie bedeutet) lassen sich die statistischen Bewegungsgleichungen untersuchen und die Zahl der unabhängigen Verteilungsfunktionen abzählen. Dann erweisen sich die Bewegungsgleichungen als linear. Die Zahl der Bewegungsparameter (Zahl der Parameter der Transformationen der Verteilungen) läßt sich bestimmen. Unter Einführung von Zusatzforderungen, deren wichtigste die Umkehrbarkeit der Bewegungsgleichungen ist, resultieren die statistischen Gesetze der Quantenmechanik. Passende Symmetrieforderungen bestimmen schließlich die Form des HAMILTON-Operators. — Diese Untersuchung stellt wegen der Allgemeinheit gegenüber den speziellen Modellvorstellungen anderer Autoren (BOHM, WEIZEL u. a.) einen großen Fortschritt dar; es kann nicht daran gezweifelt werden, daß man einen kausalen Hintergrund für die Quantentheorie ersinnen kann; ob ein solcher notwendig ist, ist letzten Endes eine philosophische Frage, deren Beantwortung davon abhängt, ob man von der rein positivistischen Auffassung befriedigt ist oder nicht.

Kümmel.

2946 A. F. Nicholson. *On a theory due to I. Fényes.* Aust. J. Phys. **7**, 14—21, 1954, Nr. 1. (März.) (London, Univ., Birkbeck Coll., Phys. Dep.) FÉNYES (Z. Phys. **132**, 81, 1952) hat eine Theorie aufgestellt, in der quantenmechanische Prozesse als spezielle Art von wahrscheinlichkeitstheoretischen (MARKOFF-)Prozessen dargestellt werden. In seiner Kritik dieser Theorie zeigt Verf., daß für gewisse Systeme (z. B. den harmonischen Oszillator) die Zahl der Lösungen, die stationäre Zustände darstellen, größer ist, als die Quantenmechanik nach der SCHRÖDINGER-Gleichung zuläßt, und daß es nicht möglich ist, die in dieser Theorie definierte Wahrscheinlichkeitsamplitude mit der SCHRÖDINGERSchen Wellenfunktion zu identifizieren. Weiter kann der FÉNYESSche Begriff der stochastischen Gesamtgeschwindigkeit, die als die quantenmechanische Geschwindigkeit eines Teilchens erklärt wird, nicht mit dessen Linearimpuls pro Masse identifiziert, die FÉNYESSche nicht mit der HEISENBERGSchen Unschärferelation äquivalent gesetzt werden, und der Operator der stochastischen Gesamtgeschwindigkeit hat Eigenschaften, die von denen des quantenmechanischen Impulsoperators abweichen. Ein Beweis von FÉNYES — dafür, daß sein System von statistischen Konfigura-

tionskoordinaten nicht durch Hinzufügung weiterer Parameter vervollständigt werden kann zu einem System, das eine kausale Beschreibung der Bewegung eines quantenmechanischen Systems liefert — wird als unzureichend dargestellt; jene Schlußfolgerung kann aber doch aus seiner Theorie gezogen werden mittels einer plausiblen Annahme. Schneider.

2947 **Émile Durand.** *Solution des équations de Maxwell et des équations de Dirac pour des conditions initiales données.* J. Phys. Radium **15**, 281—287, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Toulouse, Fac. Sci., Phys. theor.) Verf. befaßt sich mit dem Problem der Lösung der MAXWELLSchen und der DIRACschen Gleichungen bei gegebenen Anfangsbedingungen. Er geht von sehr eingeeengten Identitäten aus, die die Einführung eines Operators zweiter Ordnung in die Wellengleichungen notwendig machen und zerlegt diesen Operator in ein Produkt von zwei Operatoren erster Ordnung; auf diese Weise führen sich die Potentiale der Wellenfunktionen zwangsläufig ein. Der Vorteil dieser Identitäten für die Methoden, die das FOURIER-Integral gebrauchen, besteht darin, daß das Ergebnis unmittelbar mit Hilfe der gegebenen Funktionen sich ausdrücken läßt. Diese Funktionen geben ebensogut die Lösung des CAUCHY-Problems für die Wellengleichungen zweiter Ordnung, als auch die Lösung der Systeme von Gleichungen mit den partiellen Ableitungen erster Ordnung für die gegebenen Bedingungen zur Zeit $t = 0$. Diese Identitäten sind ganz und gar analog denen, die vom Verf. bereits in früheren Abhandlungen zur Auflösung des KIRCHHOFFschen Problems herangezogen wurden. Riedhammer.

2948 **Hermann Donnert.** *Geladene Elementarteilchen mit Spin 1.* Z. Phys. **136**, 331—343, 1953, Nr. 3. (8. Dez.) (Köln, Univ., Inst. Theor. Phys.) Verf. geht aus von zwei Mängeln der bisherigen Theorie solcher Teilchen (z. B. PROCAS, diese Ber. **18**, 1, 1937): das den Spin enthaltende Glied der Wellengleichung hing nicht nur von den Feldstärken, sondern auch von den Potentialen des MAXWELL-Feldes ab, im Gegensatz zur Elektrodynamik; ferner lieferte die Anwendung dieser Wellengleichung auf die elastische Streuung der Teilchen am COULOMB-Feld in erster BORNScher Näherung ein Spinkorrekturglied zur RUTHERFORD-Formel, das für $\beta = v/c \rightarrow 1$ unendlich wird. Verf. ersetzt nun den antisymmetrischen Tensor F_{mn} in den PROCASchen Beziehungen: $d^m F_{mn} = (mc/h)^2 A_n$, $F_{mn} = d_m A_n - d_n A_m$ ($d^m = \partial/\partial x_m - (ie/\hbar) \Phi^m$, $m = 1, \dots, 4$) durch den selbstdualen $G_{mn} = F_{mn} + \frac{1}{2} \delta_{mn}^{uv} F_{uv}$; für den Feldstärketensor wird ein entsprechender selbstdualer g_{mn} gesetzt, dessen „Kennzahlen“ $(g_{12}, g_{31}, g_{13}) = (g_{14}, g_{24}, g_{34})$ den Vektor $\mathfrak{H} - i\mathfrak{E}$ bilden. Das Spinglied der dadurch erhaltenen neuen Wellengleichung, die LORENTZ-invariant ist, läßt unmittelbar den Spinoperator sowie die Größe des mechanischen und magnetischen Spinn Moments erkennen und vermeidet die genannten Mängel. So liefert die analoge Berechnung des geschilderten Streuproblems für das Verhältnis f des differentiellen Wirkungsquerschnitts zum RUTHERFORDschen bei Streuwinkel ϑ : $f(1, \beta, \vartheta) = 1 - \frac{2}{3} \beta^2 \cdot \sin^2 \frac{\vartheta}{2}$. Schneider.

2949 **Serge Slansky.** *Sur les potentiels de la mécanique ondulatoire du photon et les interactions entre particules électrisées.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 782—784, 1953, Nr. 8. (23. Febr.) Durch eine Abänderung der Operatoren, deren Matricelemente das Potential des Photons bestimmen, kann der unendliche, als Koinzidenz-Potential bezeichnete Anteil eliminiert werden. Da dieser auf dem Austausch longitudinaler Photonen beruht, ist die Existenz solcher Photonen vom Spin 0 in Betracht zu ziehen. Heintz.

2950 K. M. Case. *The nonrelativistic limit of half-integral spin-wave equations.* Phys. Rev. (2) **94**, 1442, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) Die allgemeinen Wellengleichungen von DIRAC-PAULI-FIERZ für Teilchen vom Spin $s = \frac{1}{2}, \frac{3}{2}, \frac{5}{2}, \dots$ liefern in nichtrelativistischer Näherung fürs Verhältnis zwischen magnetischem und mechanischem Spinmoment den Wert $g = 1/2s \cdot e/mc$. Just.

2951 M. M. Hatakar. *Theory of elementary particles in general relativity.* Phys. Rev. (2) **94**, 1472—1475, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Bombay, Ind., Inst. Sci.) Die Wellengleichungen von BHABHA für Teilchen von beliebigem halb- oder ganzzahligen Spin werden in allgemein kovariante Form gebracht. Die von der analogen Behandlung der DIRAC-Gleichung durch PAULI her bekannte Möglichkeit, die Transformationen im Spinraum so mit denen im Vektorraum zu koppeln, daß die fundamentalen Matrizen β^ν invariant bleiben, besteht auch hier. Deshalb kann die kovariante Ableitung der Spinoren, die Einführung des gegen Spinraum-Transformationen invarianten Skalars $\bar{\psi}\psi$, Vektors $\bar{\psi}\beta^\nu\psi$ usw. und schließlich die Herleitung der Feldgleichungen aus einem invarianten Variationsprinzip völlig analog zum Sonderfall der DIRAC-Gleichung erfolgen. Just.

2952 E. A. Power. *On a phenomenological approach to meson production in nucleon-nucleon collisions.* Proc. roy. Soc. (A) **210**, 85—98, 1951, Nr. 1100. (7. Dez.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die Gültigkeit gewisser phänomenologisch begründeter Näherungen für die Erzeugung von Mesonen mit dem Spin Null bei Zusammenstößen zwischen Nukleonen wird betrachtet. Es wird gezeigt, daß neben der Theorie der Störung erster Ordnung eine Methode, die analog der Näherung der gestörten Welle ist, gültig ist. Vergleiche mit einer Berechnung ähnlich der für die Bremsstrahlung werden durchgeführt. Diese gibt für neutrale Mesonen mit nicht-derivativer Kopplung zum Spinor-Feld keine Erzeugung, da der Nukleonenrückstoß vernachlässigt ist. Anwendung der Näherung der gestörten Welle auf die Erzeugung neutraler Mesonen beim Proton-Neutron-Zusammenstoß und Vergleich der Ergebnisse für Erzeugung von geladenen Mesonen beim Proton-Proton-Zusammenstoß wird durchgeführt. Ergebnisse für einfache inverse Prozesse werden zusammengestellt. v. Harlem.

2953 E. A. Power. *Nonadiabatic corrections to scalar theory.* Phys. Rev. (2) **94**, 1442, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) In der TAMM-DANCOFF-Näherung für die Wechselwirkung zweier Nukleonen wurde für die neutrale skalare Theorie bestätigt, daß sich die Glieder der Ordnung g^4 wegheben, jedoch gefunden, daß dies für die symmetrische Theorie nicht gilt. Just.

2954 G. Szamosi. *Über die Abstoßwechselwirkung zwischen Nukleonen.* Naturwissenschaften **41**, 369, 1954, Nr. 16. (Aug.) (Budapest, Zentralf.-Inst. Phys.) Streuversuche haben in den letzten Jahren wichtige Kenntnisse über die Natur der elementaren Wechselwirkung zwischen Nukleonen gebracht. Zwei Fragen blieben offen: die Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte und die Entstehung der Bindungsenergie und Dichte der Kerne. Die erste Frage läßt sich nach JASTROW unter der Voraussetzung einer Abstoßwechselwirkung kleiner Reichweite lösen. Eine solche Abstoßwechselwirkung bringt auch zugleich das Verhältnis der gewöhnlichen zu den Austauschkräften in den bekannten Absättigungsbedingungen in bessere Übereinstimmung mit der Erfahrung. Die Ergebnisse WERLES, der eine Abstoßung kurzer Reichweite als relativistische Korrelation in einem Skalarfeld findet, unterstützen JASTROWS phänomenologische Hypothese. Die Annahme einer Abstoßwechselwirkung beeinflusst die Kerneigenschaften in vieler Hinsicht. Sie vergrößert z. B. die kinetische Energie der Nukleonen, worüber näher eingegangen wird. Es ergibt sich nach den Rechnungen des Verf.

bei wachsender Nukleonenzahl ein schwach anwachsender Kernradius, was nach der gewöhnlichen FERMI-Statistik nicht erhalten werden kann. Eine solche Modifikation der FERMI-Statistik ist auch bei der Behandlung angeregter Zustände anwendbar.
v. Harlem.

2955 A. R. Edmonds and B. H. Flowers. *Studies in jj-coupling. II. Fractional parentage coefficients and the central force energy matrix for equivalent particles.* Proc. roy. Soc. (A) **214**, 515—530, 1952, Nr. 1119. (9. Okt.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Die Methode von JAHN wurde angewendet, um voll antisymmetrische Wellenfunktionen für die Konfigurationen j^n von Neutronen und Protonen aufzustellen, wo $j = 3/2, 5/2, 7/2$ und $n = 3$ und 4 ist. Die Invariantentheorie wird benutzt, um lineare Kombinationen der SLATER-Integrale zu erhalten, die spezielle Transformationseigenschaften in bezug auf die unitarischen und symplektischen Gruppen haben. Auf diesem Wege wird gezeigt, wie die Ordnung der Niveaus bei jj-Kopplung mit zentraler Wechselwirkung kurzer Reichweite durch die Eigenwerte des CASIMIR-Operators bestimmt wird.

v. Harlem.

2956 Gérard Petiau. *Sur le calcul de la section efficace d'émission du rayonnement de freinage électromagnétique (bremsstrahlung) par un corpuscule de spin $h/2$ en interaction avec un corpuscule de spin $n h/2$ (n entier).* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 462—464, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Der Wirkungsquerschnitt für die Emission von elektromagnetischer Bremsstrahlung beim Zusammenstoß eines Teilchens mit Spin $1/2$ mit einem Teilchen mit höherem ganzzahligem Spin (Atomkern) wird mit Hilfe früher abgeleiteter Wellenfunktionen (C. R. Acad. Sci., Paris **235**, 1612, 1952) errechnet.

Heintz.

2957 Guido Beck. *Remarques sur la théorie d'un effet signalé par M. Robert Lennuier.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 465—467, 1953, Nr. 5. (2. Febr.) Zwischen zwei Atomen, von denen das eine seinen angeregten Zustand mit dem anderen austauschen kann, wird ein Filter eingebracht. Die Beeinflussung der Energie- und Impulsübertragung wird klassisch und quantentheoretisch untersucht. Der Durchgang durch den Filter erweist sich hierbei durch die Wellenlänge des Filters festgelegt. Außerdem ist jedoch quantentheoretisch noch ein strahlungsloser Übergang von gleich großer Energie mit einer abweichenden Wellenlänge möglich.

Heintz.

Atome. S. auch Nr. 3784.

2958 Rudolph J. Marcus, Bruno J. Zwolinski and Henry Eyring. *The electron tunnelling hypothesis for electron exchange reactions.* J. phys. Chem. **58**, 432—437, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Salt Lake City, Utah, Univ., Dep. Chem.) Die vorliegenden Angaben über Elektronenaustauschreaktionen in wäßrigen Lösungen werden zusammengestellt und auf Grund der Aktivierungsentropie klassifiziert. Ein Tunnel-Mechanismus für Elektronen wird entwickelt und in bezug auf das FRANCK-CONDON-Prinzip diskutiert. Der Extremwert für die spez. Verhältniskonstante in Abhängigkeit von der Annäherungsdurchdringung wird benutzt, um den stabilsten aktivierten Komplex zu bestimmen. Die Einführung dieser Maximumsbedingung ist notwendig, um die beste Annäherungsdurchdringung für die miteinander in Wechselwirkung stehenden Ionen zu finden, wobei der größte Wert für die Wahrscheinlichkeit der Elektronendurchdringung gefunden wird, die in Übereinstimmung ist mit der kleinsten Aktivierungsenergie. Ein angenäherter Ausdruck für die kleinste Annäherungsdurchdringung wird abgeleitet und in Beziehung gebracht mit Veränderlichen, wie die Temperatur, die Dielektrizitätskonstante und auch mit der Natur der mit einander reagierenden Ionenarten. Die berechneten Werte stimmen hinreichend mit den vorliegenden experimentellen Werten überein.

v. Harlem.

2959 C. A. Coulson. *Note on the applicability of the free-electron network model to metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 608—614, 1954, Nr. 7 (Nr. 415 A). (1. Juli.) (Oxford, Math. Inst.) Bei dem für organische Moleküle bewährten Modell wird das Molekül ersetzt durch ein Netzwerk gerader Linien, die benachbarte Atome verbinden, und von der Gesamtheit der π -Elektronen angenommen, daß sie sich völlig frei entlang dieser Linien bewegen. Es wird auf Metalle angewendet und für kubische Gitter gezeigt, daß die Bänderstruktur der des Modells mit fester Bindung sehr ähnlich ist. Als spezielles Beispiel werden die π -Elektronen im Schichtgitter des Graphits betrachtet. Die Niveaudichte für eine Schicht wird berechnet und mit der des LCAO-Modells verglichen, wobei sich die Übereinstimmung als äußerst eng erweist. Die Übereinstimmung besteht in allen Fällen außer bei einer eindimensionalen Kette. Die Dichtefunktion ist offenbar weitgehend bestimmt durch die Kristallsymmetrie. Das Netzwerkmodell gilt nur für reine Metalle, denn beim Vorhandensein verschiedenartiger Atome kann man natürlich auch nicht annähernd eine konstante Potentialfunktion für ein Leitungselektron entlang des Netzwerks erwarten. G. Schumann.

2960 J. Hubbard. *Plasma oscillations in a periodic potential: the one-zone theory.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1058—1068, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Bei der Anwendung der Theorie der Plasmaschwingungen von BOHM und PINES auf die Wechselwirkung von Leitungselektronen in Metallen entsteht eine zusätzliche Komplikation durch das periodische Potential. Es wird jedoch gezeigt, daß man die Rechnungen formal sehr ähnlich wie im Fall freier Elektronen durchführen kann. Wechselwirkungen zwischen Elektronen in verschiedenen BRILLOUIN-Zonen werden vernachlässigt und die Effekte von Übergängen zwischen Zonen als Störung behandelt. Bei einem parabolischen Band bewirkt die Einführung des periodischen Potentials, daß an Stelle der Elektronenmasse eine effektive Masse zu setzen ist. Die abgeleitete Näherungswellenfunktion enthält einen Parameter, der so zu wählen ist, daß die Gesamtenergie der Elektronen ein Minimum wird. Diese Parameterwahl bestimmt die Anwendbarkeit der Theorie. Einmal entscheidet er, ob die Wechselwirkungen kurzer Reichweite als Störungen behandelt werden dürfen — sonst ist die kollektive Beschreibung keine gute Näherung —, außerdem, ob die Beschränkung auf eine Zone und die Vernachlässigung der Wechselwirkungen zwischen Zonen berechtigt ist — sonst muß man eine Mehrzonentheorie heranziehen. G. Schumann.

Kristalle. S. auch Nr. 3435, 3436.

2961 Zdenek Horak. *A generalization of the normal error law.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 187—203, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Tech. Univ., Dep. Tech. Phys.) H. Ebert.

2962 Gerhart Liebau. *Über ein ventillosoes Pumpprinzip.* Naturwissenschaften **41**, 327, 1954, Nr. 14. (Juli.) (Peine, Kreiskrankenh.) Flüssigkeit wird bei Verwendung von Gummischläuchen verschiedenen Querschnitts, die durch ein konisches Zwischenstück aus Glas verbunden sind, aufwärts gefördert, wenn die Flüssigkeit erst durch den Weiteren, dann durch den engeren Querschnitt fließt und unmittelbar vor dem konischen Zwischenstück ein rhythmischer Impuls gegeben wird. H. Ebert.

2963 J. W. Beams. *Magnetic-suspension ultracentrifuge circuits.* Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 152—155. (März.) (Charlottesville, Va., Univ.) Verf. beschreibt eine magnetische Stütze für schnellaufende Rotoren. Der aus hoch ferromagnetischem Material bestehende Rotor weist Spiegelflächen auf und hat eine Umdrehungszahl von 20 000/sec. Der Rotor ist frei in einer Glasvakuumkammer durch ein axial-symmetrisches, divergierendes magnetisches Feld eines oberhalb der Kammer

angebrachten Solenoids aufgehängt. Die Vertikallage des Rotors wird durch automatische Regulierung des Solenoidstromes mit Hilfe eines Hilfskreises vorgenommen. Die Horizontallage des Rotors wird durch das symmetrische divergierende Magnetfeld bestimmt. Obgleich der Rotor automatisch den stärksten Teil des Feldes sucht, der axial des Solenoids verläuft, ist es notwendig, eine horizontale Dämpfung vorzusehen, um Oszillationen um die Rotationsachse vorzubeugen, sobald der Rotor gestört wird. Dies wird dadurch erreicht, daß man den Stahlkern des Solenoids an einem dünnen Draht aufhängt und den Kern in ein Ölbad taucht. Der rotierende Spiegel besteht aus einem harten legierten Stahl von 0,5 inch Gesamthöhe und seine sechs Spiegelflächen, jede 0,25 inch breit, sind mit Aluminium bedeckt. Der zylindrische Kern des Solenoids besteht aus einer kaltgezogenen Stahlstange von 0,44 inch Durchmesser und hat eine Länge von 3,88 inch. Der Aufhängedraht ist ein 0,018 inch Klavierdraht von 0,085 inch Länge. Verf. zeigt schematisch die elektronische Steuereinrichtung und unterbreitet eine tabellarische Zusammenstellung über Zusammenhänge zwischen Rotordurchmesser, Umdrehungsgeschwindigkeiten u. a. m.

Riedhammer.

2964 V. R. Peterson. *A variable phase contact breaker for stroboscopic determination of waveform.* J. sci. Instrum. **30**, 457—458, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Sydney, Univ.) In grundsätzlich bekannter Weise wird der Verlauf eines periodischen Vorganges mit Hilfe eines ebenfalls periodisch betätigten hinsichtlich Phase einstellbaren Schalters abgetastet und ähnlich wie mit einem Stroboskop gemessen.

J. Kluge.

2965 O. Hallén. *Sharpening the microtome knife.* Nature, Lond. **173**, 958, 1954, Nr. 4411. (15. Mai.) (Göteborg, Fac. Med., Dep. Histol.) An Hand von Aufnahmen mit dem Vielfach-Interferenz-Mikroskop nach INGELSTAM (1951) wird gezeigt, daß ein geläpptes Messer die beste Ebenheit besitzt.

H. Ebert.

2966 S. Rozenstein and E. Gross. *Long-period timer.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 185. (Haifa, Israel, Min. Def., Sci. Dep.) Die Verff. geben an Hand eines mit genauen Dimensionierungswerten versehenen Schaltbildes die Beschreibung eines Zeitgebers hoher Genauigkeit, mit dessen Hilfe die aus einem Computer stammende variable Gleichspannung von 0 ... 100 Volt in eine, zu einem gewünschten Augenblick startende Zeitdauer von 0 ... 50 sec umgesetzt werden kann. Den sehr hohen, an die Linearität der Umsetzung zu stellenden Anforderungen entsprechend bildet der bekannte MILLER-Integrator mit Pentode das Kernstück der Schaltung; der Startimpuls wird dadurch gewonnen, daß die Eingangs-Gleichspannung in einer Trioden-Komparatorstufe mit der linear anwachsenden Sägezahnspannung des MILLER-Integrators verglichen wird. Die maximale Zeitdauer ist abhängig von der R-C-Dimensionierung des MILLER-Kreises; wegen der Gleichstromkopplung des auf das Bremsgitter einwirkenden Schaltkreises erfolgt jeder Schaltvorgang außerordentlich rasch und unabhängig vom Verlauf des Sägezahns. Die Röhreneigenschaften beeinflussen die bei $\pm 0,25$ sec liegende Genauigkeit der Schaltung kaum, jedoch sind zum Betrieb hochstabilisierte Stromversorgungsgeräte erforderlich. Die Gesamtschaltung enthält außer sechs Röhrensystemen einige Relais und kann ohne Schwierigkeit so erweitert werden, daß die schaltbare Zeitdauer in der Größenordnung einiger Minuten liegt.

K. H. Fischer.

2967 H. Krebs, H. Weitz und K. H. Worms. *Über den schwarzen Phosphor.* Naturwissenschaften **41**, 357, 1954, Nr. 15. (Aug.) (Bonn, Univ., Chem. Inst.) Verff. stellten schwarzen Phosphor durch Erhitzen von weißem auf etwa 380°C während 5 Tagen in Gegenwart von metallischem Hg dar. Es ist notwendig, Impfkristalle zu setzen. Die Anwendung von mäßigem Druck, 300—3000 Atm, begünstigt die Entstehung des schwarzen Phosphors. Dieser ist hochpolymer, an

feuchter Luft überzieht er sich mit einer viskosen Flüssigkeitsschicht, die aus den Säuren des Phosphors besteht. Die Gitterstruktur und im Zusammenhang damit die katalytische Wirkung des Hg bei der Herstellung werden diskutiert.

M. Wiedemann.

2968 Edward J. Kehoe, Francis L. Brannigan and Merrill Eisenbud. *Fire protection precautions for uranium scrap and powder.* Nucleonics **6**, 1950, Nr. 5, S. 34—37. (Mai.) (U. S. Atomic Energy Com., Health a. Safety Div., New York Operat. Off.) Ausführliche Schutzvorschriften für die Behandlung der an Luft sehr leicht entzündlichen Späne und Pulver metallischen Urans: Lagerung unter Wasser oder besser unter Öl, wobei nichts aus der Flüssigkeit herausragen darf, Sicherheits-Glasschirme bei der Behandlung im Laboratorium, Trocknung in Kammern unter Argonatmosphäre usw. Methoden der kontrollierten Verbrennung von Uranspänen zur Ermöglichung sicheren Transportes werden angegeben. CO_2 -, CCl_4 - und Schaumlöschmittel sind zur Bekämpfung von Uranfeuern ungeeignet, die Einatmung der von brennendem Uran ausgehenden Dämpfe ist schädlich. Auf die Feuergefährlichkeit speziell von U-Spänen zugeschnittene Bestimmungen der Interstate Commerce Commission bestehen noch nicht.

Reich.

2969 R. Oetker. *Zur Synthese von Regelkreisen mit vorgeschriebener Stabilitätsgüte.* Regelungstechnik **1**, 138—141, 1953, Nr. 6. (Karlsruhe.) Die Synthese des Regelkreises geht davon aus, daß die Wurzeln der charakteristischen Gleichung vorgeschriebene Werte erhalten. Somit liegen auch die Koeffizienten der Differentialgleichung wertmäßig fest. Bei gegebener Regelstrecke ist der Beitrag des Reglers zu den einzelnen Koeffizienten so zu bestimmen, daß diese die festgelegten Werte annehmen. Hierzu muß der Regler nach Aufbau und Justierung eine Mindestanzahl von Möglichkeiten bieten. Die synthetische Betrachtungsweise gibt Aufschluß, ob bei vorgeschriebener Stabilitätsgüte an bekannter Regelstrecke ein gewählter Regler ausreicht, durch welche zusätzlichen Einflußgrößen er gegebenenfalls erweitert und wie er justiert werden muß. Die Durchführung des Verfahrens wird an einem Beispiel gezeigt.

Unger.

2970 W. Oppelt. *Untersuchungsverfahren für Regler und Regelstrecke im Beharrungszustand.* Regelungstechnik **1**, 8—10, 1953, Nr. 1. (Frankfurt a. M.)

H.-J. Schrader.

2971 W. Oppelt. *Unser Normblatt.* Regelungstechnik **2**, 26—30, 1954, Nr. 2. (Frankfurt a. M.) Entstehungsgeschichte, Inhalt und Anwendung des Normblattes „Regelungstechnik, Begriffe und Bezeichnungen“ werden behandelt. Von besonderem Interesse dürfte ein Übersichtsblatt mit der Gegenüberstellung von Benennungen in verschiedenen Sprachen sein. Wünsche hinsichtlich der weiteren Normung in der Regelungstechnik werden angedeutet.

J. Kluge.

2972 L. Merz. *Die Begriffe Schwierigkeit, Leistungsfähigkeit und Durchführbarkeit in der Regelungstechnik.* I. Regelungstechnik **2**, 31—37, 1954, Nr. 2. (Karlsruhe.)

L. Merz. *Dasselbe.* II. Ebenda S. 64—68, Nr. 3. Berichtigung ebenda S. 152, Nr. 6. Die historische Entwicklung der Regelungstechnik reicht von der Bearbeitung der Stabilitätsprobleme über die Grundlagen der Regelungstheorie bis zu den Fragen nach der optimalen Regelung. Letztere gewinnt heute zunehmend an Interesse und drängt nach der Einführung von Gütemaßstäben, wie sie im Titel der Arbeit angedeutet sind. Unter Berücksichtigung der an die Regelung gestellten Anforderungen (Genauigkeit und Geschwindigkeit) ist für eine Regelstrecke je nach der Störung die unvermeidliche Regelfläche von Bedeutung und kennzeichnet damit den Begriff der Schwierigkeit der Regelung. Der Begriff der Leistungsfähigkeit und des Schwierigkeitsgrades der Aufgabe wird am Prinzip

des PJ- und PJD-Reglers erläutert. Sie läßt sich in beiden Fällen zahlenmäßig angeben, und zwar als das Verhältnis der tatsächlichen zur unvermeidlichen Regelfläche. Die Durchführbarkeit schließlich wird als das Verhältnis der Leistungsfähigkeit des Reglerprinzips und des Schwierigkeitsgrades der Aufgabe definiert und ist ebenfalls zahlenmäßig angebbar.

J. Kluge.

2973 E. Samal. *Pneumatische Meßwertumformer für Regelzwecke*. Regelungstechnik 2, 59—63, 1954, Nr. 3. (Heiligenhaus.) Der pneumatische Meßwertumformer soll als wichtiger Bestandteil einer pneumatischen Regelanlage einen beliebigen Meßwert wie Kraft, Weg usw. in einen proportionalen Druck umformen. Die Bemessungsgrundlagen für die aus Düse und Prallplatte bestehende Auslaßdrossel werden besprochen. Eine besondere Bedeutung haben hierbei ihr Proportionalbereich und die Linearisierung sowie Stabilisierung des Stelldruckes durch eine Rückführung.

J. Kluge.

2974 G. Klee. *Ausführungsbeispiele und Eigenschaften pneumatischer Meßwertwandler*. Regelungstechnik 2, 74—83, 1954, Nr. 4. (Frankfurt a. M.) Pneumatische Meßwertwandler oder Umformer haben wegen ihrer Fernübertragungsmöglichkeit für die Regelung besondere Bedeutung. Im Gegensatz zu dem elektrischen Verfahren aber kann die pneumatische Meßwertumformung nicht mittels einer einfachen Veränderung eines (pneumatischen) Widerstandes erfolgen, da dieser begreiflicherweise nicht unveränderlich ist. Die pneumatische Meßwertumformung wird daher besser in regeltechnischer Weise durchgeführt, wobei Kompensationsverfahren vor dem Anschlagverfahren vorzuziehen sind. Verschiedene Ausführungsbeispiele werden besprochen, z. B. Meßwertumformer für Differenzdruck. Die erforderlichen Kraftschalter können noch mit einem pneumatischen Verstärker kombiniert werden.

J. Kluge.

2975 K. H. Blass. *Anwendung der Frequenzganganalyse beim praktischen Betrieb von Regelungseinrichtungen*. Regelungstechnik 2, 137—143, 1954, Nr. 6. (Wendenerhütte, Krs. Olpe i. W., Elektro-Mechanik GmbH.) Die Eigenschaften und das Verhalten von Regelkreisen, insbesondere die Stabilität lassen sich durch Aufnahme des Frequenzganges bestimmen. Er ergibt sich aus dem Quotienten von Ausgangs- zu Eingangsgröße des geöffneten Regelkreises bei sinusförmiger Änderung der Eingangsgröße in Abhängigkeit von der Frequenz und ist eine komplexe Funktion, die sich als Ortskurve in der GAUSS-Ebene darstellen läßt. Bei stabiler Regelung muß sie die negative reelle Achse zwischen 0 und -1 schneiden. Der Verf. gibt praktische Hinweise für die meßtechnische Ermittlung der Ortskurven und zeigt die Durchführung des Verfahrens am Beispiel einer Nachlaufregelung. An den gemessenen und berechneten Ortskurven mit und ohne Stabilisierung werden die Leistungsfähigkeit und Grenzen des Verfahrens erläutert.

Kallenbach.

2976 O. Schäfer. *Über Erfahrungen mit der Bestimmung der Übergangsfunktion aus dem Frequenzgang durch ein Analysiergerät*. Regelungstechnik 2, 149—152, 1954, Nr. 6. (Frankfurt a. M.) Die Übergangsfunktion eines Regelkreises läßt sich aus dem Frequenzgang durch einen Integrationsprozeß gewinnen, der Ähnlichkeit mit der Berechnung der FOURIER-Koeffizienten einer periodischen Funktion besitzt. Für die Auswertung der dabei auftretenden Produktintegrale benutzt der Verf. den harmonischen Analysator von MADER und erläutert an einem Beispiel die Vorbereitung und Durchführung der Integration. Die aus der Differentialgleichung des Regelkreises exakt errechnete und durch Analyse erhaltene Übergangsfunktion werden miteinander verglichen. Der Zeitaufwand für die Bestimmung von 10 Punkten der Übergangsfunktion beträgt etwa $\frac{3}{4}$ Stunde.

Kallenbach.

2977 **A. J. Young.** *The development of automatic process control.* Trans. Instrum. a. Measurements Conference Stockholm 1952 — Svenska Teknologfören, Stockholm, Schweden, S. 428—439. (Great Britain, Imp. Chem. Industr. Ltd.) Verf. bringt eine Übersicht über die Entwicklung der Regelungstechnik in den wichtigsten Industrieländern während der letzten dreißig Jahre. Eine umfangreiche Literaturzusammenstellung wird beigelegt.
J. Kluge.

2978 **A. F. Watson and P. K. C. Wiggs.** *An electromechanical programme controller.* J. sci. Instrum. **30**, 324—326, 1953, Nr. 9. (Sept.) (London, Morgan Crucible Co. Ltd.)
H.-J. Schrader.

II. Mechanik

2979 **William G. Graves.** *The gravitation theory.* Amer. J. Phys. **18**, 522, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Worcester Junior Coll.)
Schön.

2980 **Radovan Vernić.** *Die Stoßbedingungen im Dreikörperproblem.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (jugosl.) (2) **9**, 3—13, 1954, Nr. 1. (Orig. dtsh. m. kroat. Zsfg.) (Zagreb.) Das alte LAGRANGESCHE Problem, das SUNDMAN u. a. fortgesetzt haben, ist hier weitergebildet. Es handelt sich um die Zusammenstöße im Zwei- und Dreikörperproblem, um binäre und ternäre Stöße, wenn die Bewegung gradlinig, parabolisch oder periodisch ist. Die ausführlichen Berechnungen zeigen, daß das Problem noch nicht abgeschlossen ist.
Wolff.

2981 **Harold M. Sharaf.** *Noncontacting gage for microdisplacements.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 172—174. (Boston, Mass., Lab. Electron. Inc.) Um extrem kleine statische oder dynamische Auslenkungen eines mechanischen Systems, z. B. einer Membran, ohne störende Rückwirkungen des Meßgeräts auf das Objekt zu messen, wendet man mit Vorteil Verfahren an, bei denen die Kapazitätsänderung des Objekts gegenüber einer feststehenden Platte o. ä. gemessen wird. Die Arbeit beschreibt eine sehr hochentwickelte derartige Meßanordnung in allen Einzelheiten. Die Änderung der Kapazität zwischen einem Probestift von etwa 1,6 mm Dicke und dem Objekt verursacht eine Frequenzverschiebung bzw. Frequenzmodulation eines hochwertigen Röhrenoszillators mit etwa 25 MHz Mittelfrequenz; die frequenzmodulierte Ausgangsspannung des nach CLAPP geschalteten Oszillators wird nach Umsetzung in das 10,7 MHz-Band in einem Breitbandverstärker von 1 MHz Bandbreite verstärkt, einer Begrenzer- und Diskriminator-Schaltung zugeführt und nach Demodulation der hier in AM umgewandelten FM zur oszillographischen Darstellung der Objektauslenkungen verwendet. Die geringe Dicke des Probestiftes hat den Nachteil, daß die auftretenden Kapazitätsänderungen im Vergleich zur gesamten Kreiskapazität des Oszillators klein sind, erlaubt aber durch schrittweise „Abtastung“ der Objektoberfläche ein sehr genaues Bild von deren Schwingungszuständen zu gewinnen. Um ausreichenden Frequenzhub zu erzielen, muß hinsichtlich der gesamten Kreiskapazität des Oszillators, die aus Gründen der zu fordernden Konstanz der Mittelfrequenz groß sein soll, ein Kompromiß gewählt werden: die Kreiskapazität beträgt 4 ... 8 pF. Bei Messungen in Luft liegt die Kapazität Probestift-Objekt in der Größenordnung von 0,23 pF, d. h. bei etwa 3% der gesamten Kreiskapazität. Das Meßgerät ist geeignet, Auslenkungen von etwa 25 $\mu\mu$ an bei Frequenzen von 0 ... 300 ... 500 kHz anzuzeigen bzw. in Verbindung mit einem statisch geeichten Röhrenvoltmeter zu messen.
K. H. Fischer.

2982 *The application of interferometers to gauge checking.* Instrum. Pract. **6**, 156 bis 161, 1952. (Jan.) Es wird ein Interferenzkomparator der Fa. Hilger & Watts

Ltd. beschrieben, der sowohl für Vergleichsmessungen, als auch für Absolutmessungen eingerichtet ist. Der wesentliche Fortschritt (gegenüber dem KÖSTERSschen Inko, d. Ref.) besteht darin, daß weder bei Vergleich noch beim Absolutmessen die Endmaße auf einer Fläche angesprengt werden; beide Meßflächen der Endmaße werden durch die von der MICHELSONschen abweichenden Interferometer-schaltung zur opt. Messung herangezogen. Dadurch ist man von Fehlern unabhängig, die durch unterschiedlichen Ansprengdruck hervorgerufen werden. Für die Absolutmessung ist noch eine eigens ausgebildete Bezugslehre (reference gauge) erforderlich. Der Komparator ist mit weißem Licht und einer Krypton-Lampe mit Monochromator ausgerüstet. Beide Lichtquellen können wechselweise benutzt werden, ohne die Justierung zu ändern. Die größte Endmaßlänge, die noch gemessen werden kann, beträgt 12 in., da es möglich ist, die Röhre mit flüssiger Luft zu kühlen. Bezüglich der Meßgenauigkeit ist das Gerät den anderen Interferenzkomparatoren gleichwertig. *W. Krug.

2983 David S. Cohen. *A simplified method for the absolute calibration of velocity gauges.* Rev. sci. Instrum. 24, 74—75, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Portsmouth, Virg., Norfolk Naval Shipyard, Underwater Expl. Res. Div.) Verf. beschreibt ein Verfahren zur Eichung von elektrodynamischen Geschwindigkeitsmessern, bei denen z. B. eine Tauchspule im Felde eines permanenten Topfmagneten mit der Geschwindigkeit v bewegt wird. Die in der Spule induzierte EMK ist dann $e = d\Phi/dt = v d\Phi/dx$ (je Windung); sie wird üblicherweise als Maß für die Geschwindigkeit v der bewegten Spule verwendet. Da andererseits auf eine von einem Strom i durchflossene Spule im Felde Φ eine Kraft $F = i d\Phi/dx$ (je Windung) wirkt, ergibt sich aus beiden Beziehungen $e/v = F/i$. Hieraus läßt sich ein einfaches Eichverfahren ableiten, das den Zusammenhang zwischen e und v ergibt. Man schickt hierbei durch die Spule des Geschwindigkeitsmessers den bekannten Strom i und mißt mit einer Waage die Kraft F , die durch den Strom i zwischen Leiter bzw. Spule und Magnet hervorgerufen wird, wodurch F/i und damit e/v bekannt ist. Mißt man an mehreren Stellen verschiedener Auslenkung der Spule aus der Nullage, so kann man den linearen Bereich der Eichkurve bestimmen. Als Meßgenauigkeit für F und i wird je $\pm 1\%$ genannt. Verf. denkt dabei besonders an die Eichung von seismischen Geräten. W. Gohlke.

2984 *New recording thermo-balance.* Atomics 5, 195—196, 1954, Nr. 7. (Juli.) Eine Analysenwaage von 100 g Höchstlast ist mit einem elektrischen Ofen für 1000°C Höchsttemperatur so zusammengebaut, daß die Wärme des Ofens nicht durch Strahlung oder Leitung auf die Waage zurückwirken kann. Ofentemperatur und Massenänderung des erhitzten Objekts werden mittels Pt-PtRh-Thermoelements bzw. durch Kapazitätsänderung eines Schwingungskreises mit schreibenden Instrumenten registriert. Je nach Ausführung können Massenänderungen bis zu 1 g oder 0,1 g kontinuierlich bis zu einer Dauer von 20 Tagen verfolgt werden. Die Registriergeschwindigkeit kann in drei Stufen eingestellt werden. — Die gleiche Waage wird auch ohne Ofen mit Registrierwerk ausgeführt. E. Hess.

2985 A. Schneider, A. Stauffer und G. Heymer. *Über die Dichte flüssiger Metalle und Legierungen.* Naturwissenschaften 41, 326—327, 1954, Nr. 14. (Juli.) (Göttingen, Univ., Inst. Anorg. Chem.) Veranlaßt durch eine Veröffentlichung von KNAPPWOST und RESTLE (s. diese Ber. 33, 1676, 1954), teilen Verf. vorläufige Ergebnisse ihrer Dichtebestimmungen nach der Blasendruckmethode (GREENAWAY, 1947) mit. Sie finden niedrigere Werte als die genannten Autoren. Dichte (g/cm^3) für Pb: 10,56 (400°C), 10,43 (500), 10,30 (600), 10,17 (700); für Sb 6,44 (728), 6,32 (917). H. Ebert.

2986 V. S. Griffiths. *Densities of some binary liquid mixtures. II.* J. chem. Soc. 1954, S. 860—862, März. (London, Battersea Polytech.) In Fortsetzung einer

früheren Arbeit (1952) werden Dichte-Werte von Methanol-Wasser und 1:4 Dioxan-Äthanol mitgeteilt. Die für den erstgenannten Stoff stimmen mit den in der vorhergehenden Arbeit bekanntgegebenen Werten überein. Die des zweitgenannten Stoffes, dessen Zustandskurve ($V-V_0$) gegen Mol-Fraktion (V Partialvolumen, V_0 Mol-Volumen des reinen Stoffes) Knicke aufweist, decken sich nur bei niedriger Konzentration mit den Werten anderer Autoren. Bei 25°C — bezogen auf Wasserdichte für 4°C — beträgt die Dichte-Zahl von 1:4 Dioxan-Äthanol.

$C_4H_8O_2$ Gew.-%	d	$C_4H_8O_2$ Gew.-%	d
0	0,75508	60,18	0,91565
5,48	0,79589	69,00	0,93862
20,43	0,82608	79,13	0,96530
31,26	0,84882	90,91	0,99969
41,26	0,87082	95,82	1,01480
49,05	0,88858	100,00	1,02808

und die von Methanol-Wasser

$CH_3 \cdot OH$ Gew.-%	d	
1,23	0,99463	
10,26	0,97876	
31,06	0,94519	
50,12	0,91199	
79,74	0,84431	
100,00	0,78654	H. Ebert.

2987 W. G. Strunk and W. H. Wingate. *Density of liquid hydrogen bromide*. J. Amer. chem. Soc. **76**, 1025—1027, 1954, Nr. 4. (20. Febr.) (South Charleston, W. Virg., Food Mach. a. Chem. Corp., Westvaco Chem. Div.) (S. auch Volz, J. Amer. chem. Soc. **76**, 1025, 1954.) Mittels des pyknometrischen Verfahrens wurde für HBr zwischen 193 und 333°K gefunden: γ (in g/ml) = $2,757 - 1,238 \cdot 10^{-3} \cdot T - 7,01 \cdot 10^{-6} \cdot T^2$.
H. Ebert.

2988 A. E. Maine. *Moment of inertia/torsional oscillation*. Electron. Engng **25**, 159, 1953, Nr. 302. (Apr.) (Havilland Aircraft Ltd.) Es wird eine Nomogrammdarstellung für die Ermittlung des Trägheitsmomentes eines Körpers aus der Torsionsschwingung bei entsprechender Aufhängung dieses Körpers angegeben.
J. Kluge.

2989 G. Temple. *The accuracy of Rayleigh's method of calculating the natural frequencies of vibrating systems*. Proc. roy. Soc. (A) **211**, 204—224, 1952, Nr. 1105. (21. Febr.) RAYLEIGH hat in seiner „Theory of sound“ (1877) eine Methode zur näherungsweisen Berechnung der Eigenfrequenzen schwingender Systeme angegeben, die jedoch nur obere Grenzwerte für die Eigenfrequenzen liefert. Für praktische Zwecke ist dagegen auch eine Abschätzung nach unten erwünscht, um einen Aufschluß über die Genauigkeit der Näherung zu erhalten. Der Verf. gibt eine Modifizierung und Verallgemeinerung eines Theorems von KATO (J. Phys. Soc., Japan **4**, 1949, 334) an, die es ermöglicht, scharfe obere und untere Abschätzungen der Eigenfrequenzen eines konservativen dynamischen Systems zu berechnen. Das Verfahren wird für ein System von n Massenpunkten mit elastischen und Trägheitskopplungen abgeleitet, läßt sich jedoch auch auf kontinuierliche Systeme ausdehnen. Die praktische Anwendung auf numerische Beispiele soll in einer späteren Arbeit erfolgen.
Kallenbach.

Elastische Konstanten. S. auch Nr. 3416, 3525.

2990 R. Beechmann. *An improved frequency equation for contour modes of square plates of anisotropic material.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 368—374, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) Berichtigung ebenda S. 555, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (London, Post Off. Res. Stat.) Ausgehend von früheren Arbeiten werden verbesserte Annäherungen für die Frequenzgleichungen der vier Umrißschwingungen von quadratischen Platten aus anisotropem Material abgeleitet. Es entstehen drei longitudinale Schwingungen und eine Scherschwingung. Messungen wurden an Platten aus Quarz, EDT und Lithiumsulfatmonohydrat durchgeführt (geschnitten nach X bzw. Y bzw. $Y\psi$). Die Gleichungen wurden benutzt, um die elastischen Koeffizienten s_{55} und s_{13} von EDT und Lithiumsulfatmonohydrat zu bestimmen. Es ergaben sich für EDT: $s_{55} = 122$, $s_{13} = -32,75 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^2 \text{ dyn}^{-1}$ (frühere Werte 116,5 bzw. -30), und Lithiumsulfatmonohydrat: $s_{55} = 64,0$, $s_{13} = -7,5 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^2 \text{ dyn}^{-1}$. v. Harlem.

2991 William A. Allen and Clyde L. McCrary. *Experimental technique used to measure transient waves through solids.* Rev. sci. Instrum. **24**, 165—171, 1953, Nr. 2. (Febr.) (Inyokern, China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat., Michelson Lab.) Verff. beschreiben Versuche, bei denen zylindrische Stahlplatten von rd. 140 mm Dmr. und rd. 25 bis 100 mm Höhe auf einer Stirnfläche mit Sprengstoff angesprengt wurden, um die auf der Gegenfläche durch die auftretenden Wellen hervorgerufenen Verformungen in ihrem zeitlichen Verlauf zu registrieren. Die Platten wurden vorher einer thermischen Behandlung unterzogen und nach der Abkühlung an den Stirnflächen optisch plangeschliffen und poliert. Nach dem Ansprengen waren z. T. auch bleibende Verformungen an den Platten zu beobachten, deren Größe von der Plattenhöhe abhängt. Im Gegensatz zu Untersuchungen anderer Autoren wird hier beabsichtigt, nicht die Scherverformungen, sondern die axialen Verformungen der polierten Stirnflächen zu ermitteln. Zu diesem Zweck dient eine elektrisch gesteuerte optische Meßeinrichtung, bei der die durch die Oberflächenverformungen verursachten Auslenkungen von Lichtbündeln mittels einer Drehspiegelkamera registriert werden. Die Lichtpunktgeschwindigkeit in Richtung des Umfangs beträgt 4000 m/sec. Die Lichtbündel werden von Flashlampen erzeugt, wobei 13 von der polierten Plattenstirnfläche in die Drehspiegelkamera hineinreflektierte Lichtbündel verwendet werden. Zur Messung der Registriergeschwindigkeit, d. h. der Drehzahl des Drehspiegels, dient eine zweite Hochgeschwindigkeits-Filmkamera, die außer einer Zeitmarke die Umdrehungen des Drehspiegels registriert. Die Spuren der 13 Lichtbündel auf dem Film der Drehspiegelkamera werden mittels Mikrophotometer senkrecht zur Zeitrichtung ausgewertet, woraus sich die Auslenkungen der Lichtbündel und damit die Verformungen der Plattenoberfläche in einem bestimmten Zeitpunkt ergeben. Durch Auswertung für verschiedene Zeitpunkte erhält man schließlich eine Familie von Verformungskurven, die Augenblicksaufnahmen eines Querschnitts durch die Plattenstirnfläche während des Wellendurchgangs darstellen. Die durch die optische Registrierung entstehenden Fehler werden behandelt, die Ergebnisse mit denen einiger anderer Autoren verglichen.

W. Gohlke.

2992 Franz Eder und P. Täubert. *Eigenverfestigung der Frank-Read-Quelle.* Naturwissenschaften **41**, 473—474, 1954, Nr. 20. (Okt.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Die MOTTSCHE Erklärung der Verfestigungserscheinungen versagt in allen Fällen, wo nur eine Gleitebenenschar vorhanden ist, wie z. B. bei den hexagonalen Metallen. Durch eine Erweiterung und Verfeinerung der Vorstellung der FRANK-READ-Quelle gelang es den Verff. diese Schwierigkeiten zu überwinden. Dabei wickeln sich die Versetzungslinien gewissermaßen um die Fixpunkte der Quelle herum und bilden ein stark verspanntes Gebiet, in dessen

Innerem Spannungen auftreten, welche die Streckgrenze weit übertreffen. Es wird dann die Verfestigung τ durch eine Beziehung der Art $\tau = G \cdot b / [L_0 - f(a, t, T)]$ wiedergegeben. Dabei sind G Schubmodul, b BURGERS-Vektor, L_0 Versetzungslänge, f eine geometrische Größe von der Dimension einer Länge, die von der Abgleitung a , der Zeit t und der absoluten Temperatur T abhängt. Dieser thermodynamisch metastabile Zustand kann den stabilen auf zwei verschiedene Arten erreichen, und zwar entweder werden die Spannungen durch Diffusion abgebaut (Erholung), oder wirken die im Zentrum liegenden, wenig verspannten Gitterbereiche als Rekristallisationskeime. Welcher Vorgang nun stattfindet, hängt weitgehend von der Temperatur ab. Aus der Differenz der Aktivierungsenergien für die Rekristallisation bzw. Erholung $U_r - U_e$ läßt sich die Zahl der Rekristallisationskeime R abschätzen und zwar zu $R = Z_0 / [1 + A \cdot e^{(U_r - U_e)/kT}]$, wo Z_0 Anzahl der Versetzungszentren zu Beginn und A eine Konstante sind. Weiterhin zeigt sich aus dieser Theorie, daß der weitaus größte Anteil an der Verformungsarbeit bei der Auflösung der Versetzungsringe an den Korn- bzw. Mosaikblockgrenzen als thermische Energie erscheint. Die restliche Energie (3 bis 8%) entfällt auf die Unordnungsentropie und kann als latente Wärme bei der Erholung nachgewiesen werden.

Röhm.

2993 J. A. Kies and H. L. Smith. *Methods for determining the energy for fracture propagation in plates*. Phys. Rev. (2) **94**, 760, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. L. Smith and J. A. Kies. *Energy to create fracture surfaces in glass*. Ebenda S. 760—761. (Kurzer Sitzungsbericht.) Die GRIFFITH-Formel für das Fortschreiten eines inneren Sprunges wird erweitert auf den Fall von Probestücken endlicher Dimension. Die daraus bestimmte Oberflächenenergie der Bruchflächen übertrifft die normal angenommene Oberflächenenergie von Glas um das Zehn- bis Vierzigfache. Es wird vermutet, daß die Überschußenergie zur Bildung einer Vielfachheit von Bruchelementen und von Zerrungslinien verbraucht wird.

E. David.

2994 E. A. McLean and Waller George. *Nucleation of fracture origins*. Phys. Rev. (2) **94**, 761, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Res. Lab.) In der Mitte gekerbte Blechstreifen werden unter eine Spannung gesetzt, die gerade eben zur Bruchauslösung ausreicht. Unterhalb einer kritischen Bruchlänge wächst der Bruch nicht beschleunigt durch freiwerdende elastische Energie, sondern durch Verbindung von Unterelementen. Diese wiederum wachsen von zeitlich statistisch sich bildenden Ursprungskernen aus. Es werden der Zeitverlauf und mikroskopisch die räumliche Verteilung dieser Ursprungsbildung in Beziehung zur Korngröße ermittelt.

E. David.

2995 Ulrich Dehlinger. *Die physikalischen Vorgänge bei der Wechselbeanspruchung*. Z. Metallkde. **44**, 240—242, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Stuttgart, T. H., Inst. theor. angew. Phys.; Max-Planck-Inst. Metallf.) Es werden die bei der Wechselbeanspruchung von Ein- und Vielkristallen gefundenen Erscheinungen mittels einer kausalen Analyse auf die elementaren Vorgänge untersucht, die zum Wechselbruch führen. Allgemein kann angenommen werden, daß der Wechselbruch an eine, wenn auch sehr kleine, plastische Verformung gebunden ist. Die Wechselfestigkeitsgrenze fällt beim Einkristall mit der Fließgrenze der zügigen Beanspruchung zusammen, während sie bei Vielkristallen mehr oder weniger unterhalb derselben liegt. — Die beim Einkristall durch hin- und hergehendes Gleiten auftretende Entfestigung ist das äußere Kennzeichen des Vorgangs, den man beim vielkristallinen Werkstoff Zerrüttung nennt. Die atomistische Ursache hierfür ist das Entstehen von atomistischen Löchern und nicht von Rissen, die

sich erst unmittelbar vor dem makroskopischen Bruch ausbilden. Die Zerrüttung muß also auf einem athermischen Vorgang, und zwar auf einer athermischen Erholung, begründet sein. Während im Einkristall die Abgleitung und damit die Zerrüttung oberhalb der kritischen Schubfestigkeit im gesamten Material einheitlich einsetzt, werden im vielkristallinen Werkstoff bei Belastungen unterhalb der statischen Fließgrenze nur in einzelnen Gleitrichtungen in einzelnen Körnern Abgleitungen vorhanden sein. Werden diese nicht durch die Verfestigung zum Stillstand gebracht, so setzt die Zerrüttung ein. In den stark deformierten Körnern wird somit eine beträchtliche elastische Energie angesammelt. Sie kann schließlich in einzelnen von ihnen zur Ausbildung von Rissen führen, wobei die dazu notwendige Oberflächenenergie von der aufgespeicherten elastischen Energie geliefert wird. Röh m.

2996 Robert Sips. *Propagation phenomena in elastic-viscous media.* J. Polym. Sci. **6**, 285—293, 1951, Nr. 3. (März.) (Brussels, Bel.) Unter Benutzung von Resultaten aus einer früheren Veröffentlichung wird die Gleichung für die Fortpflanzung von eindimensionalen Störungen in einem elastisch-viskosen Medium durch seine Relaxationsfunktion definiert. Die so erhaltene Integral-Differentialgleichung wird für zwei wichtige Fälle integriert: Die stationäre periodische Bewegung und die Fortpflanzung einer ursprünglich lokalisierten Störung in einem ursprünglich ungestörten Medium. (Zusammenfg. d. Verf.) Gast.

2997 R. Sips. *General theory of deformation of viscoelastic substances.* J. Polym. Sci. **7**, 191—205, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Brussels, Bel.) Die allgemeine Theorie der Deformation viskoelastischer Substanzen, die in zwei früheren Artikeln für den eindimensionalen Fall ausgeführt wurde, wird nun auf drei Dimensionen ausgedehnt. Die erhaltenen Integral-Differential-Gleichungen sind Verallgemeinerungen der bekannten NAVIER-CAUCHY-Gleichungen und sind wie diese nur auf kleine Deformationen anwendbar. Einige Spezialfälle werden im Einzelnen betrachtet und führen zu interessanten Schlüssen. Die Theorie sagt im besonderen voraus, daß man für nicht komprimierbare Hochpolymere die gleichen Fließungs- und Relaxationsfunktionen erhalten sollte, wenn das Material Dehnung, Torsion oder Biegung unterworfen wird. (Zusammenfg. d. Verf.) Gast.

2998 A. J. E. Foreman and W. M. Lomer. *Dislocation energies and choice of slip plane in face-centred cubic metals.* Phil. Mag. (7) **46**, 73—76, 1955. (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Bei der Deformation von Metalkristallen wird die Richtung und Ebene des Gleitens durch das Kriterium der minimalen Dislokationsenergie bestimmt. Die Dislokationsenergie im flächenzentrierten kubischen Gitter ist durch $E = Kb^2 \ln(R/r_0)/4\pi$ gegeben je Längeneinheit des BURGERS-Vektor b , R = Radius des Dislokationsfelds, r_0 = effektiver Radius des zentralen Kerns der Dislokation. Für Cu und Al ist die Abhängigkeit des Energiefaktors K vom Winkel zwischen der Dislokationslinie und dem BURGERS-Vektor für verschiedene Dislokationsgleitebenen graphisch dargestellt. Die Wahl der Gleitebene und die dafür wichtigen Faktoren werden diskutiert. M. Wiedemann.

Theorie des elastoplastischen Verhaltens. S. auch Nr. 3290.

Plastisches Fließen. S. auch Nr. 3697, 3698.

2999 A. J. Staverman. *Mechanische Spektren, ihre Zerlegung und thermodynamische Deutung.* Kolloidzshr. **134**, 189—197, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Delft, Kunststoffinst. T. N. O.) Das Relaxationsspektrum eignet sich vor allem zur Beschreibung der Elementarprozesse, die zu dem beobachteten viskoelastischen Verhalten eines Materials führen. Es wird die Meßbarkeit der Spektren diskutiert und ge-

zeigt, daß die Güte der Näherung des Spektrums um so mehr zunimmt, je höhere Ableitungen der gemessenen Funktionen man zur Berechnung verwendet. Meßtechnische Schwierigkeiten begrenzen die Methode. Das viskoelastische Verhalten wird mit den Methoden der Thermodynamik der irreversiblen Prozesse behandelt.
Thurn.

3000 J. Kubát. *Zur statistischen Behandlung von Relaxationsprozessen*. Kolloidzshr. 134, 197—206, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Stockholm, Schwed. Holzforschungsanst.) Die Eigenschaften eines früher vorgeschlagenen statistischen Relaxationsmodells werden besprochen. Das nicht MAXWELLSche Verhalten von Relaxationen mit beliebig kleinen Anfangsspannungen wird erklärt. Eine den statistischen Annahmen entsprechende molekularkinetische Deutung der Abklingvorgänge wird gegeben.
Thurn.

3001 Horst Müller. *Platzwechsel und Relaxation*. Kolloidzshr. 134, 207—216, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Marburg/L., Univ., Phys.-Chem. Inst., Lab. Hochpolym.) Es werden Zusammenhänge zwischen Platzwechsel und Relaxation und zwischen der inneren Kinetik des Materials und den in physikalischen Vorgängen auftretenden Zeitkonstanten diskutiert, wobei als Elementarprozeß Platzwechselmechanismen zugrunde gelegt sind. Der statistische Ablauf der Platzwechsel wird durch äußere Beanspruchungen verändert. Es wird untersucht, welche Möglichkeiten zur Ergänzung des einfachen Bildes der reaktionskinetischen Deutung bestehen und geschlossen, daß die Relaxationsphänomene sinngemäß nach der Schwankungstheorie zu behandeln sind.
Thurn.

3002 Malcolm L. Williams and John D. Ferry. *Second approximation calculations of mechanical and electrical relaxation and retardation distributions*. J. Polym. Sci. 11, 169—175, 1953, Nr. 2. (Aug.) (Madison, Wisconsin, Univ., Dep. Chem.) Zur Berechnung der Verteilungsfunktionen der mechanischen Relaxationszeiten auf Grund von Messungen des Real- und Imaginärteils des dynamischen Moduls wird eine verbesserte Näherungsmethode beschrieben. Die Methode läßt sich auch zur Berechnung der Verteilung der mechanischen Verzögerungszeiten und der elektrischen Relaxationszeiten anwenden. Für die erforderlichen Korrekturfaktoren werden numerische Werte angegeben.
O. Fuchs.

3003 Charles N. Satterfield, Ralph L. Wentworth and Sterge T. Demetriades. *The viscosity of vapor mixtures of hydrogen peroxide and water*. J. Amer. chem. Soc. 76, 2633—2637, 1954, Nr. 10. (20. Mai.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Chem. Engng.) Mit einem Kapillarviskosimeter wurde die Viskosität von Mischungen von dampfförmigem Wasserstoffsuperoxyd mit Wasserdampf bei Atmosphärendruck und 170; 200 und 240 °F gemessen. Die horizontale Meßkapillare mit 30 cm Länge und 0,25 mm Durchmesser war in eine Glasapparatur eingebaut mit der auch eine etwaige Zersetzung des H_2O_2 während des Durchströmens durch die Kapillare festgestellt werden konnte. Der Druck in dem zwei Liter fassenden Volumgefäß vor der Kapillare wurde über ein Puffergas auf eine gegen H_2O neutrale Flüssigkeit (Fluorolub) übertragen. Die Kapillarkonstante wurde relativ zu Wasserdampf bestimmt. Aus einer Extrapolation der bis 65 Molprozent H_2O_2 reichenden Versuche ergab sich bei 170 °F die Viskosität des reinen H_2O_2 -Dampfes zu 144 μP . Die Meßergebnisse lassen sich durch die Gleichung $\eta = 134 + 0,35(t - 100) - 14y$ (η in μP , t in °F, y Molanteil des H_2O_2) darstellen.
Weber.

3004 R. O. Davies and L. Rosenhead. *The two viscosities of fluids*. Nature, Lond. 173, 1209—1211, 1954, Nr. 4417. (26. Juni.) Bericht über eine Diskussionstagung der Royal Society über die Theorie und Messung des zweiten Viskositätskoeffizienten. Ausgehend von der mathematischen Formulierung, besonders nach

der Theorie von ECKARDT, wurden experimentelle Arbeiten im Anschluß an LIEBERMANN'S Versuche über akustisches Strömen behandelt. Ein tieferes Eindringen in die Erscheinungen des zweiten Viskositätskoeffizienten wird vielleicht auf der Basis der mathematischen Relaxationstheorie möglich sein.

Weber.

3005 H. Schlichting und E. Truckenbrodt. *Die Strömung an einer angeblasenen rotierenden Scheibe.* Z. angew. Math. Mech. **32**, 97—111, 1952, Nr. 4/5. (Apr./Mai.) (Braunschweig, T. H., Inst. Strömungsmech.) Eine rotierende Scheibe werde axial angeblasen. Die als laminar vorausgesetzte Grenzschicht wird mit Hilfe des Impulssatzes nach dem Verfahren von v. KARMAN und POHLHAUSEN berechnet. Es ergibt sich, daß die Strömung von der dimensionslosen Größe v_0/u (v_0 = Umfangsgeschwindigkeit, u = radiale Geschwindigkeit) abhängt. Als Grenzfälle ergeben sich der von v. KARMAN (s. diese Ber. **3**, 75, 1922) und COCHRAN (s. diese Ber. **15**, 1847, 1934) behandelte Fall der in ruhender Luft rotierenden Scheibe und der Fall der verschwindenden Drehgeschwindigkeit (HOMAN, s. diese Ber. **17**, 2304, 1936).

C. Heinz.

3006 S. Chandrasekhar. *The character of the equilibrium of an incompressible heavy viscous fluid of variable density.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 162—178, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs. a. Inst. Nucl. Stud.) Die Stabilität einer vertikal geschichteten Flüssigkeitsmasse gegenüber wellenartigen Störungen wird unter Berücksichtigung der laminaren Reibung untersucht. Verf. leitet eine Differentialgleichung vierter Ordnung für die vertikale Geschwindigkeitskomponente mit entsprechenden Randbedingungen her. Das hierdurch gegebene Eigenwertproblem wird für den Sonderfall zweier übereinandergeschichteter Flüssigkeiten verschiedener Dichte aber gleicher kinematischer Zähigkeit gelöst. Bei instabiler Schichtung (schwerere Flüssigkeit oben) gehört zu jeder Wellenzahl k eine zeitliche Anfachsungsgröße $n(k)$ (d. h. Störung wächst proportional zu e^{nt}). Während frühere Rechnungen von RAYLEIGH unbegrenztes Anwachsen von n mit k ergaben, liefert die Rechnung des Verf. ein Maximum von n , d. h. für kleine Wellenlängen sinkt n infolge der Zähigkeit wieder ab. $n(k)$ ist für mehrere Dichteverhältnisse der beiden Flüssigkeiten in Schaubildern aufgetragen. Bei stabiler Schichtung ist die Bewegung für kleine Wellenlängen aperiodisch gedämpft; man kann hierbei zwischen einer raschen und einer langsamen Dämpfung unterscheiden. Für größere Wellenlängen ergeben sich gedämpfte Schwingungen. Der Sonderfall der Schwerewellen (Dichte der oberen Flüssigkeit = 0) wird behandelt. Zum Schluß wird angedeutet, wie man den Fall beliebiger Schichtung mit Hilfe eines Variationsprinzips näherungsweise angreifen kann.

E. Becker.

3007 Raymond Hide. *The character of the equilibrium of an incompressible heavy viscous fluid of variable density: an approximate theory.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 179—201, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Univ., Yerkes Obs.) Nach einem von CHANDRASEKHAR (s. vorstehendes Ref.) angegebenen Näherungsverfahren wird die Stabilität vertikal geschichteter Flüssigkeiten unter Berücksichtigung der Zähigkeit behandelt. Hierbei ist die zeitliche Anfachsung bzw. Dämpfung n (d. h. Bewegung proportional zu e^{nt}) als Integral über die vertikale Verteilung von Dichte, Zähigkeit und Vertikalgeschwindigkeit w gegeben und dieses Integral wird bei Variation von w stationär für die Lösung w des Problems. Verf. behandelt zunächst zwei übereinandergeschichtete, unendlich ausgedehnte Flüssigkeiten verschiedener Dichte und Zähigkeit, indem er für w die Lösung des zähigkeitsfreien Problems einsetzt. Der Vergleich mit den exakten Ergebnissen von CHANDRASEKHAR ist befriedigend. Für stabile Schichtung sind gedämpfte Wellen möglich, deren Phasen- und Gruppengeschwindigkeit bemerkenswerterweise verschiedene Vorzeichen haben können. Entsprechendes gilt für lange Wellen an der Grenzfläche zweier Flüssigkeiten, die zwischen zwei Ebenen eingeschlossen

sind, deren Abstand klein gegen die Wellenlänge ist. Schließlich wird noch der Fall exponentieller Dichteschichtung zwischen zwei festen Ebenen behandelt. Auch hier sind bei stabiler Schichtung in einem beidseitig beschränkten Wellenlängenbereich gedämpfte Wellen möglich, wenn eine die Stabilität charakterisierende GRASHOF-Zahl einen gewissen Wert unterschreitet. E. Becker.

3008 K. Stewartson. *Supersonic flow over an inclined wing of zero aspect ratio.* Proc. Camb. phil. Soc. **46**, 307—315, 1950, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, St. Catharine's Coll.) Ein rechteckiger, in der Strömungsrichtung unendlich langer Flügel werde unter kleinem Anstellwinkel angeströmt. Von den beiden vorderen Ecken gehen Wellen aus, die an den Kanten immer wieder reflektiert werden. Mit Hilfe einer LAPLACE-Transformation in Strömungsrichtung wird das Problem auf eine Integralgleichung mit einer BESSEL-Funktion im Kern zurückgeführt. Die Entwicklung dieser BESSEL-Funktion liefert asymptotische Formeln für die Strömung um den Flügel. C. Heinz.

3009 K. Stewartson. *On the motion of a flat plate at high speed in a viscous compressible fluid. I. Impulsive motion.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 202—219, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Calif. Inst. Technol., Guggenheim Aeronaut. Lab.) Eine unendlich ausgedehnte, ebene Platte in kompressibler, zäher Flüssigkeit wird zur Zeit $t = 0$ ruckartig mit der Geschwindigkeit U in ihrer Ebene in fortschreitende Bewegung gesetzt; es sei $M = U/a_0 \gg 1$ (a_0 = Schallgeschwindigkeit der ruhenden Flüssigkeit). Die Bewegung der Flüssigkeit wird für solche Zeiten t angegeben, die der Bedingung $(M^4 \nu_0)/(a_0^2 t) \gg 1 \gg \nu_0/(a_0^2 t) \cdot \log M$ genügen (ν_0 = kinematische Zähigkeit). In diesem Fall kann die Flüssigkeit in drei Gebiete eingeteilt werden: 1. Ruhende Flüssigkeit in weiter Entfernung von der Platte. 2. Hieran mit einem senkrecht von der Platte fortlaufenden, mit der Zeit schwächer werdenden Verdichtungsstoß anschließend ein Gebiet, in dem die Zähigkeit vernachlässigt werden kann. 3. In unmittelbarer Plattennähe ein wesentlich durch Zähigkeitswirkungen bestimmtes Grenzschichtgebiet. Es werden die Gleichungen des Verdichtungsstoßes und der Strömung dahinter angegeben; weiterhin die Erhöhung des Wanddruckes gegenüber dem Wert in ungestörter Strömung. Für diesen Wanddruck wird außerdem eine Näherungsformel gegeben, die es erlaubt, die Lösung mit einer von VAN DYKE für $(M^4 \nu_0)/(a_0^2 t) \ll 1$ angegebenen Lösung (Z. angew. Math. Phys. **3**, 343, 1952) zu verknüpfen. Schließlich wird noch die Erhöhung der Wandtemperatur durch Reibungswirkung mitgeteilt und der oben angegebene Gültigkeitsbereich der Rechnung abgeschätzt.

E. Becker.

3010 O. M. Phillips. *The irrotational motion outside a free turbulent boundary.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 220—229, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.) Es wird die wirbelfreie Bewegung einer inkompressiblen, unendlich ausgedehnten Flüssigkeit betrachtet, wenn die Normalkomponente dieser Bewegung auf einer Ebene als stationäre Zufallsfunktion gegeben ist. Diese Bewegung entspricht etwa den schwachen turbulenten Schwankungen am Außenrand eines turbulenten Strahls, wo Experimente annähernde Wirbelfreiheit der Strömung nachweisen. Das Potential der Bewegung läßt sich als FOURIER-STIELTJES-Integral angeben. Hieraus wird gefolgert: 1. Im Mittel ist das Quadrat der Geschwindigkeitskomponente normal zur Ausgangsebene gleich der Summe der Quadrate der beiden anderen Geschwindigkeitskomponenten; entsprechendes gilt für die ersten räumlichen Ableitungen der Geschwindigkeiten. 2. Mit wachsender Entfernung von der Ausgangsebene tritt die Wirkung der kleineren Turbulenzelemente immer mehr gegenüber derjenigen der großen zurück; als Folge hiervon nimmt die Gesamtenergie der Bewegung mit der vierten Potenz dieser Entfernung ab. 3. Es wird angegeben, wie die Dissipationslängen mit dieser Entfernung

anwachsen. Die Ergebnisse stehen in recht guter Übereinstimmung mit Experimenten von TOWNSEND am Nachlauf hinter einem Zylinder, vorausgesetzt, daß zum Vergleich solche Punkte des Strömungsfeldes herangezogen werden, wo die Strömung genügend wirbelfrei ist.

E. Becker.

3011 A. van Tuyl. *On the axially symmetric flow around a new family of half-bodies.* Quart. appl. Math. **7**, 399—409, 1950, Nr. 4. (Jan.) (Silver Spring, Md., Naval Ordn. Lab.) Die schon von A. WEINSTEIN (Quart. appl. Math. **5**, 429, 1948) betrachteten Halbkörper, die durch Überlagerung einer Parallelströmung und der inkompressiblen Strömung einer kreisförmigen Quellscheibe entstehen und von denen der BLASIUS-FUHRMANNsche Halbkörper ein Grenzfall ist, werden näher untersucht. Dabei wird die von WEINSTEIN angegebene Darstellung durch Integrale über BESSEL-Funktionen durch eine Darstellung mittels vollständiger elliptischer Integrale ersetzt. Es werden numerische Ergebnisse angegeben.

C. Heinz.

3012 J. A. McFadden. *Approximate analytic solutions in the problem of a spherical blast.* Phys. Rev. (2) **86**, 600, 1952, Nr. 4. (15. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.)

J. A. McFadden. *Initial behavior of a spherical blast.* J. appl. Phys. **23**, 1269 bis 1275, 1952, Nr. 11. (Nov.) (White Oak, Silver Spring, Maryland, Naval Ordn. Lab.) Unter Vernachlässigung von Zähigkeit und Wärmeleitung wird die Expansion einer Kugel aus ruhendem homogenem Gas für kleine Werte der Zeit t analytisch durch Reihenentwicklungen angegeben. Die nullte und erste Näherung werden diskutiert.

C. Heinz.

3013 Tomomasa Tatsumi. *Remarks on „stability of the laminar parabolic flow“.* Phys. Rev. (2) **87**, 1127—1128, 1952, Nr. 6. (15. Sept.) (Kyoto, Japan, Univ. Kyoto, Fac. Sci., Phys. Inst.) PEKERIS hatte zu beweisen geglaubt, daß eine Strömung mit parabolischem Geschwindigkeitsprofil stets stabil sei (Phys. Rev. **74**, 191, 1948). Es wird gezeigt, daß dieses Resultat nur eine Folge einer unzureichenden mathematischen Approximation ist.

E. David.

3014 S. G. Reed jr. *Some aspects of air condensation in hypersonic wind tunnels.* Phys. Rev. (2) **82**, 312, 1951, Nr. 2. (15. Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (U. S. Naval Ordn. Lab.) Messungen am Naval Ordnance Laboratory deuten darauf hin, daß eine teilweise Kondensation in der Nähe des extrapolierten Kondensationspunktes der Luft tatsächlich eintritt. Die Druck-Volumen-Abhängigkeit wird durch die Kondensation gegenüber der des idealen Gases nicht stark geändert. Reale Gaseigenschaften und leichte Entropiezunahme wirken sich nämlich entgegengesetzt wie Kondensation aus.

E. David.

3015 Otto Kirschmer. *Kritische Betrachtungen zur Frage der Rohrreibung.* Z. Ver. dtsch. Ing. **94**, 785—791, 1952, Nr. 24. (21. Aug.) Berichtigung ebenda **95**, 276, 1953, Nr. 9. (21. März.) (Gustavsborg.) Verf. stellt in einem kritischen Überblick über das umfangreiche Schrifttum zur Frage der Rohrreibung die grundlegende Bedeutung der Arbeiten von PRANDTL, NIKURADSE und COLEBROOK heraus. Nach kurzer Erörterung bekannter empirischer Formeln (CHÉZY, BLASIUS sowie der Potenzdarstellung) für den Reibungswert λ werden als Einwände vom Standpunkt des Praktikers gegen die Formeln von PRANDTL und COLEBROOK mitgeteilt: 1. Unhandlichkeit der impliziten Darstellung von λ (durch graphische Darstellung zu beheben). 2. Einfluß von örtlichen Abweichungen der Rauigkeit von dem in der Formel angegebenen Mittelwert. 3. Unsicherheit bei der Ermittlung der Rauigkeit überhaupt (Einfluß auf das Ergebnis nur gering). 4. Abweichungen (besonders im Übergangsbereich) zwischen künstlicher und natürlicher Rauigkeit. — Es wird ein Weg zur genauen Bestimmung der absoluten

Rauhigkeit bei großem λ angegeben. Als Einwände bzw. Vorschläge zur Verfeinerung der Voraussetzungen der PRANDTLschen Theorie werden angeführt: 1. Zur Gleichung für den Mischungsweg $l = 0,4 y$ (y = Abstand von der Wandung): „Wenn auch Gl. (9) sowohl durch eine Ähnlichkeitsbetrachtung (von KÁRMÁN) als auch durch Versuche bestätigt ist, so haftet ihr doch eine Willkürlichkeit an, und es ist denkbar, daß sie bei fortschreitender Erkenntnis über das Turbulenzproblem durch eine andere physikalisch richtigere Beziehung ersetzt werden müßte.“ 2. Es wird darauf hingewiesen, daß die „turbulente Schubspannung“ in Wirklichkeit nicht über den gesamten Querschnitt als konstant angenommen werden kann. Als Folge ergibt sich $v_l = 2,5 \ln y + \text{const}$ (v_l = Längsgeschwindigkeit), wonach für $y = 0$ nicht $v_l = 0$ wird. Bei Erörterung der Potenzformel wird auf Grund des PRANDTLschen Ergebnisses eine Deutung der Exponenten gegeben. Ausführungen zur Beurteilung von Modell- und Großversuchen.

Bönke.

3016 M. Wierz. *Widerstandszahlen und Rauigkeiten technischer Rohre*. Technik, Berl. 9, 283—289, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Falkensee.) Ausgehend von der Widerstandszahl für das glatte Rohr werden Diagramme für Rohre verschiedener Rauigkeiten aufgestellt. Es werden Widerstandszahlen für relative Rauigkeit zwischen 10^{-4} und 10^{-1} angegeben. Der Ablösungspunkt der Kurven für die rauhen Rohre von der Kurve für die glatten Rohre verschiebt sich mit wachsender Rauigkeit nach kleineren REYNOLDSschen Zahlen hin. Die Bestimmung der absoluten Rauigkeit erfolgt durch Vergleich mit einem „Eichrohr“. Aus den Diagrammen berechnete Druckverluste stimmen mit den Versuchen anderer Autoren gut überein.

Weber.

3017 W.-H. Isay. *Beitrag zur Potentialströmung durch radiale Schaufelgitter*. Ingen.-Arch. 22, 203—210, 1954, Nr. 3. (Berlin-Dahlem.) Die beim Einzelprofil bewährten Singularitätenverfahren zur Berechnung von Geschwindigkeits- und Druckverteilung werden in neuerer Zeit immer mehr auch auf Profilvergitter übertragen. In der vorliegenden Arbeit werden die Integralgleichungen für Kreisgitter aus N Schaufeln aufgestellt, und zwar für 1. Einzelgitter aus unendlich dünnen Profilen, 2. Einzelgitter aus endlich dicken Profilen, 3. Gitterstufe (Lauf- und Leitrad) aus unendlich dünnen Profilen, 4. Gitterstufe aus endlich dicken Profilen. Die Singularitätenbelegung ist in allen Fällen eine Wirbelbelegung auf der Profilkontur. Eine Lösung der Gleichungen, die bei vorgegebener Profilform die zugehörige Wirbelverteilung liefert, wird nicht gegeben; hinsichtlich der Lösungsmethode verweist der Verf. auf eine frühere Arbeit (Z. angew. Math. 33, 397, 1953), wo das axiale Gitter auf gleiche Weise behandelt wird.

E. Becker.

3018 H. Ludwig. *Die ausgebildete Kanalströmung in einem rotierenden System*. Z. angew. Math. Mech. 31, 291—292, 1951, Nr. 8/9. (Aug.) (Göttingen.) Es wird kurz (ohne Angabe von Einzelresultaten) über miteinander in Einklang befindliche Rechnungen und Versuche berichtet, die zeigen: Sowohl im laminaren als auch im turbulenten Bereich sind die Widerstandsbeiwerte für Kanalströmungen in ruhenden und in rotierenden Systemen wesentlich verschieden.

E. David.

3019 Jacques Valensi et Mlle Claire Clarion. *Oscillations amorties d'une sphère dans un fluide visqueux*. C. R. Acad. Sci., Paris 235, 1097—1099, 1952, Nr. 19. (10. Nov.) Eine Kugel führe im Innern einer viskosen Flüssigkeit unter der Wirkung einer linearen rücktreibenden Kraft Schwingungen aus. Für Frequenz und Dämpfung werden einfache (für endliche Amplituden halbempirische) Ausdrücke angegeben. Rechnung und Experiment stimmen gut überein.

E. David.

3020 G. I. Taylor. *Diffusion and mass transport in tubes.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 857—869, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 B). (1. Dez.) (Cambridge, Trinity Coll.)

H. Ebert.

3021 Swami Dayal Nigam and Kumandur Srinivasa Iyengar Rangasami. *Growth of boundary layer on a rotating sphere.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 221—223, 1953, Nr. 3. (15. Mai.) (Kharagpur.) Die Gleichungen der Grenzschichttheorie wurden angewendet, um das Anwachsen der Grenzschicht an einer in ruhendem Wasser rotierenden Kugel zu studieren. Die Lösungen sind nur für kleine Zeitintervalle gültig. Die Grenzschicht entsteht an den Polen und verstärkt sich nach dem Äquator zu. Im Gegensatz zu der Lösung von HOWARTH fanden die Verff. eine Einstromung an den Polen und einen Abfluß am Äquator. (Zusammenfg. d. Verff.)

H. Ebert.

3022 L. J. F. Broer and A. C. van den Bergen. *On the theory of shock structure. II.* Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 157—170, 1954, Nr. 3. (Delft, T. H., Lab. Aero- en Hydrodyn.) In zwei vorhergehenden Berichten entwickelten die Verff. Methoden zur Untersuchung der Struktur von Verdichtungsstößen bestimmter Art. In der vorliegenden Arbeit werden beide Verfahren kombiniert und auf die Behandlung schwacher Verdichtungsstöße angewendet. Durch Beschränkung auf Terme bis zur zweiten Ordnung läßt sich das Problem auf die Lösung einer einzigen nicht-linearen Differentialgleichung erster Ordnung reduzieren. Die Gleichung wird näherungsweise für eine PRANDTL-Zahl $3/4$ integriert.

Eujen.

3023 Frederick W. Ross. *The propagation in a compressible fluid of finite oblique disturbances with energy exchange and change of state.* J. appl. Phys. **22**, 1414—1421, 1951, Nr. 12. (Dez.) (Detroit, Mich., Univ.) Es wird eine Arbeit von OSWATITSCH (s. diese Ber. **23**, 1624, 1942), in der der senkrechte Kondensationsstoß behandelt wurde, auf den Fall einer schiefen Stoßwelle mit Energietönung, Kondensation und Änderung der spezifischen Wärme erweitert. Die Stoßbeziehungen werden diskutiert und für einige Zahlenwerte der auftretenden Parameter graphisch angegeben. Die Ergebnisse werden auf physikalische Beispiele angewendet und die Abweichungen gegenüber der Strömung eines idealen Gases diskutiert.

C. Heinz.

3024 H. C. Levey. *High-speed flow of a gas past an approximately elliptic cylinder.* Proc. Camb. phil. Soc. **46**, 479—491, 1950, Nr. 3. (Juli.) (Manchester, Univ., Dep. Mathem.) Es werden die Ergebnisse von CHERRY (Proc. roy. Soc. (A) **192**, 45, 1947), der die entsprechenden Untersuchungen für Strömungen mit hoher Überschallgeschwindigkeit um Kreiszylinder durchführte, auf Strömungen um elliptische Zylinder übertragen: Die Lösung wird für die inkompressible Strömung angegeben, die LEGENDRE-Transformierte des Potentials dieser Strömung wird gebildet und diese Lösung wird auf inkompressible Strömungen übertragen, indem im wesentlichen die Potenzreihen durch Reihen in hypergeometrischen Funktionen ersetzt werden, wobei auf den analytischen Zusammenhang der verschiedenen Zweige der Lösung zu achten ist. Je nach der Lage der Verzweigungspunkte ergeben sich verschiedene Fälle.

C. Heinz.

3025 J. W. Miles. *On the diffraction of an acoustic pulse by a wedge.* Proc. roy. Soc. (A) **212**, 543—547, 1952, Nr. 1111. (22. Mai.) (Auckland, New Zealand, Auckland Univ. Coll.) Das Problem der Beugung einer ebenen Stoßwelle an einem zylindrischen Keil wird durch den Ansatz von p als Funktion von $r/c \cdot t$ gelöst, wobei r den Abstand von der Keilkante, c die Schallgeschwindigkeit und t die Zeit bedeutet. Mit Hilfe einer TSCHLYGINSchen Transformation, die das Innere eines Halbkugels auf das Innere eines Einheitskreiszylinders abbildet, wird die ursprüngliche Wellengleichung auf die LAPLACE-Gleichung (in Polarkoordinaten) reduziert. Die Lösung erscheint als Summe zweier arctg-Funktionen, wobei zu

unterscheiden ist, ob der Keil gegenüber der Wellenfront einen Schatten wirft oder nicht. Die Lösung ist einfacher als die von SOMMERFELD (Z. Math. Phys. **46**, 11, 1901) angegebene. Die Übereinstimmung beider Lösungen wird für den Druck an der Keilkante nachgeprüft. Für den Fall der Entartung zu einer Halbebene vereinfacht sich die Gleichung erheblich.

Kallenbach.

3026 John W. Miles. *A note on supersonic flow on the Trefftz plane.* Quart. appl. Math. **7**, 470—472, 1950, Nr. 4. (Jan.) (Los Angeles, Univ. California.) Es wird die linearisierte Überschallströmung weit stromabwärts einer tragenden Fläche betrachtet. Mittels einer FOURIER-Transformation erhält man das Strömungspotential als Funktion des örtlichen Druckkoeffizienten. Daraus gewinnt man durch Grenzübergang für $x \rightarrow \infty$ (TREFFTZ-Ebene; x : Richtung der ungestörten Geschwindigkeit) den gesuchten Zusammenhang zwischen dem Störpotential weit stromabwärts und der Druckverteilung über der tragenden Fläche.

C. Heinz.

3027 Werner Ruppel et Robert Weber. *Le calcul de flutter en régime supersonique.* Z. angew. Math. Phys. **4**, 128—145, 1953, Nr. 2. (15. März.) (Madrid, La Haye.)

H. Ebert.

3028 Hans Rohatschek und Elisabeth Desoyer. *Wirbelringe von Wasser in Luft.* Naturwissenschaften **41**, 355, 1954, Nr. 15. (Aug.) (Wien, Univ., I. Phys. Inst.) Blitzlichtaufnahmen eines mit verschiedenen Geschwindigkeiten aus einem Hahn ausfließenden Wasserstrahls; der Ausfluß wird periodisch durch Wirbelringe unterbrochen.

E. Becker.

3029 H. K. Forster and N. Zuber. *On bubble dynamics in a superheated liquid.* Phys. Rev. (2) **94**, 754, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. California.) Für das Wachsen einer Dampfblase in einer überhitzten Flüssigkeit wird eine Integrodifferentialgleichung angegeben. Dynamische Glieder spielen eine Rolle für die ersten 0,1 msec. Später wird die Wärmeleitung maßgeblich. Durch physikalische Überlegungen wird das Integral so vereinfacht, daß die Verf. zu einer geschlossenen, mit den Experimenten gut übereinstimmenden Formel gelangen.

E. David.

3030 K. E. Spells. *A study of circulation patterns within liquid drops moving through a liquid.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 541—546, 1952, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (Widnes, Lancs., Imp. Chem. Industr. Ltd., Gen. Chem. Div.) Nach der von HAGERTY entwickelten Methode wurden Blitzlichtaufnahmen der Zirkulationsbilder von Tropfen aus Glycerin gemacht, die langsam (etwa 1 cm/sec) in Rizinusöl fallen, und von Tropfen verschiedener Glycerin-Wasser-Mischungen, die mit rd. 10 cm/sec in schweres weißes Öl (Viskosität 0,37 poise bei 15°C) fallen. Im ersten Fall sind die Tropfen kugelförmig und die Zirkulationsbilder stimmen recht gut mit den theoretisch von HADAMARD vorausgesagten überein, im letzteren Fall sind die Tropfen nicht mehr kugelförmig und das Zentrum der Zirkulation ist verschoben nach unterhalb der Äquatorebene.

v. Harlem.

3031 W. H. Banks and C. C. Mill. *Some observations on the behaviour of liquids between rotating rollers.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 414—419, 1954, Nr. 1154. (6. Mai.) (Leatherhead, Surrey, Printing, Packaging & Allied Trades Res. Assoc.) Läßt man zwei Rollen mit paralleler Achsenlage in einer viskosen Flüssigkeit umlaufen, so erhält man gemäß der entsprechenden hydrodynamischen Fragestellung in der Flüssigkeit zwischen den beiden Rollen eine Druckverteilung mit negativen Extremwerten (Unterdruck gegen Atmosphäre). Die hierdurch bedingte Kavitation setzt bei gegebenem Abstand der beiden Rollen mit einer bestimmten mittleren Geschwindigkeit ein. Der theoretisch ermittelte Zusammenhang zwischen dieser kritischen Geschwindigkeit, dem Rollenabstand und der Zähigkeit kann durch Versuche gut bestätigt werden.

J. Kluge.

3032 Eugen Gruschwitz. *Über eine Gefahr, die durch Ruderausschläge bei schallnahen Geschwindigkeiten entstehen kann.* Z. angew. Math. Phys. 4, 219 bis 221, 1953, Nr. 3. (15. Mai.) (Altenrhein.) H. Ebert.

3033 G. V. Schug and S. B. Hall. *Radio control directs air-sea rescue boat.* Electronics 27, 1954, Nr. 3, S. 130—132. (März.) (Dayton, O., Wright Air Develop. Center, Electron. Comp. Lab.; Sharon, Pa., Westingh. Elect. Corp., Ordn. Div.) Die Verf. haben ein Steuergerät entwickelt, das dem Flugzeugpersonal gestattet, den Motor eines abgeworfenen Rettungsbootes in Gang zu bringen und auf den Schiffbrüchigen hinzusteuern. Der Grundaufbau der Sende- und Empfangsanlage entspricht den Standard Luftwaffenausrüstungen. Das Kontrollsystem ist rund um einen amplitudenmodulierten Sender im Flugzeug aufgebaut. Kontrollgeräte sind an der Stirnseite untergebracht. Verf. geben ein vereinfachtes Schaltschema der Einrichtung an. Der Kathodenkreis des 955 Hz-Oszillators liegt vollständig an Masse und seine Schalter sind in neutraler Position. Das Signal wird durch Betätigung einer der Kontrollschalter ausgesandt. Die Rettungsbooteinrichtung besteht aus einem stabilisierten Radioempfänger, der aus einen übersteuerten Detektorkreis besteht und eine 12AU7- und ein Paar 6AK6-Ausgangsröhren aufweist. Riedhammer.

3034 J. M. Bryant, M. M. Newman and J. D. Robb. *Aircraft protection from thunderstorm discharges to antennas.* Elect. Engng., N. Y. 72, 880—884, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Minneapolis, Minn., Univ.; Lightning Transient Res. Inst.) Schön.

3035 F. F. Musgrave. *Einige Gesichtspunkte der Hochdruck-Schmierung.* Erdöl u. Kohle 7, 291—292, 1954, Nr. 5. (Mai.) (London, Anglamol Ltd.) Mit der zunehmenden Einführung von Hypoidzahnradern mit ihren großen Druckbeanspruchungen gewinnt die prüfungsmäßige Bewertung der hierfür in Frage kommenden Hochdruck-Schmiermittel größere Bedeutung. Es wird über Erfahrungen in England und USA berichtet. J. Kluge.

3036 J. C. Schönfeld. *Analogy of hydraulic, mechanical, acoustic and electric systems.* Appl. sci. Res., Hague (B) 3, 417—450, 1954, Nr. 6. (Hague, Rijkswaterstraat, Central Res. Div.) Außer den bekannten Analogien zwischen mechanischen und elektrischen Schaltbildern nimmt der Verf. noch die hydraulischen Systeme, d. h. die Strömungen einer inkompressiblen Flüssigkeit zwischen festen Wänden in den Kreis der Betrachtungen auf. Bei beiden Systemen gibt es zwei Analogien zu den elektrischen Systemen, die er als „vollständige“ bzw. „unvollständige“ bezeichnet. Der Verf. gibt der HECHTSchen Analogie, die der „vollständigen“ entspricht, den Vorzug. Bei ihr entspricht der Kraft der Strom, der Reibung der Widerstand, dem Geschwindigkeitsunterschied die Potentialdifferenz usw. Die akustischen Phänomene werden als gemischt mechanisch-hydraulische Systeme angesehen. Insbesondere werden Pistonphone, akustische Resonatoren und Schwingungen einer Luftsäule behandelt. Zum Schluß wird auf die Analogien zwischen mechanischen, hydraulischen und elektrischen Gyrotoren eingegangen. Kallenbach.

3037 J. F. Davidson. *The elastic stability of bent I-section beams.* Proc. roy. Soc. (A) 212, 80—95, 1952, Nr. 1108. (8. Apr.) (Cambridge, Univ., Engng. Lab.) Die seitliche Ausbiegung eines Doppel-T-Balkens, gebogen durch reine Drehmomente in der Ebene seiner größten Steifheit, wird behandelt. Die Methode von REISSNER und GROBER, die rechteckige Querschnitte betrachten, wird mit der von TIMOSHENKO verbunden, der eine Näherungsmethode für I-Querschnitt gibt. Es läßt sich so das kritische Moment für einen Doppel-T-Balken, unterstützt an seinen Enden, in der allgemeinsten Weise berechnen. Das Ergebnis

zeigt, daß das kritische Moment von der Art der Lagerung abhängig ist, was durch Versuche bestätigt wurde. Wenn die Hauptbiegesteifigkeiten im Querschnitt von der gleichen Größenordnung sind, so daß die Krümmung in der Ebene der Biegung groß ist, so ist eine Modifikation der von den früheren Autoren aufgestellten Bedingungen für die Enden notwendig. Diese Modifikation ist aber in praktischen Fällen nicht von großer Bedeutung. v. Harlem.

3038 W. Meyer zur Capellen. *Die Bahn des Momentanpols und die Kardanlage.* Ingen.-Arch. 17, 308—316, 1949, Nr. 4. (Aachen.) Bei viergliedrigen ebenen Koppelgetrieben werden in bestimmten Anordnungen und Stellungen der Glieder „Kardanlagen“ erreicht, bei denen die Bewegung des Koppelgliedes ständig oder zeitweise den Gesetzen der Kardanbewegung folgt. Der Begriff der Kardanlage sowie der sie kennzeichnenden Größen wird eingehend behandelt und die Krümmung der Polkurven für Sonderformen und -lagen der Getriebe untersucht. Schreuer.

3039 G. Niemann. *Reibradgetriebe. Zweckmäßige Anwendung, Gestaltung und Bemessung von Reibrad-Regelgetrieben und sonstigen Reibradgetrieben.* Konstruktion 5, 33—38, 1953, Nr. 2. (München, T. H.) Für die Reibradgetriebe wird eine zusammenfassende Darstellung der Anwendungsgebiete und Bauformen, der Berechnungsgrundlagen und der in der Literatur vorliegenden Erfahrungswerte gegeben. Eine zahlenmäßige Auswertung theoretischer und experimenteller Untersuchungen wird in Tabellenform vorgelegt; sie gestattet, die verschiedenen Bauformen hinsichtlich ihrer Anwendungsgrenzen und Leistungen zu vergleichen. Schreuer.

3040 Alfred Jante. *Zur Beurteilung von Wärmekraftmaschinen.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden 3, 559—570, 1953/54, Nr. 4. Von den thermodynamischen Kreisprozessen mit idealer Luft ausgehend, werden die grundsätzlichen Zusammenhänge der Ausnützung der darin auftretenden Druck- und Temperaturunterschiede abgeleitet. Die theoretischen Betriebszustände der Kreisprozesse werden in Charakteristiken mit allen ihren Einflußgrößen übersichtlich zur Darstellung gebracht. Zur Wirkungsgradsteigerung können Arbeits- und Wärmeaustausch benutzt werden. Von den weiteren Einflüssen werden zunächst die Art der Wärmezufuhr und der Aufwand für die Durchführung der Kreisprozesse aufgezeigt. Auch alle anderen Einflußgrößen, die noch den wirtschaftlichen Wirkungsgrad beeinflussen, werden ebenso wie die Betriebskosten gestreift. Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß der zeitliche Entwicklungsfortschritt und der Verwendungszweck die Beurteilung von Wärmekraftmaschinen wesentlich beeinflussen. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

3041 Werner Gohlke. *Zur inneren Ballistik der Pulverrakete.* Z. Ver. dtsch. Ing. 95, 519—525, 1953, Nr. 17/18. (11. Juni.) (Weil/Rh.) In der vorliegenden Arbeit wird kurz auf die Brenngesetze des Pulvers eingegangen und auf die einzelnen Parameter der Pulververbrennung hingewiesen. Nach Erläuterung der Begriffe „Stirnbrenner“ und „Röhrenbrenner“ werden die Abbrandeigenschaften neuerer Raketenpulver besprochen. Anschließend wird dann die Gasströmung in der Brennkammer von Röhrenbrennern aus dem Kontinuitätssatz, dem Energiesatz und dem Impulssatz berechnet. Mit Hilfe einer aus Meßwerten ermittelten Geschwindigkeitsfunktion kann man bei Kenntnis der Gasströmung die örtliche Brenngeschwindigkeit längs der Pulverstange bestimmen. Hiermit erhält man dann den Massendurchsatz der Rakete in Abhängigkeit von ihren Abmessungen. Da der Brennkammerdruck u. a. von den Abmessungen der Pulverstangen abhängt, ist bei seiner Ermittlung auch die mechanische Beanspruchung der Pulverstangen zu berücksichtigen. Damit können sich beim Abbrand im Stand andere Brennkammerdrücke ergeben als im Fluge der Rakete, was besonders für Pulver mit geringem Elastizitätsmodul zutrifft. Bei zu kleinem Elastizitätsmodul

können Drucksteigerungen bis zur Explosion der Brennkammer führen. Zum Schluß der Arbeit wird der Einfluß der Klemmungen der Rakete und der Temperatur des unverbrannten Pulvers auf den Brennkammerdruck berechnet und der für ungestörten Betrieb zulässige Temperaturbereich für einige amerikanische Pulversorten mitgeteilt.

W. Gohlke.

3042 George G. Kretschmar. *The isothermal compressibilities of some rocket propellant liquids, and the ratios of the two specific heats.* J. Amer. Rocket Soc. **24**, 175—179, 186, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Inyokern, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Der Verf. bestimmt für Raketentreibstoffe (Hydrazin, WFNA, JP-3, JP-4) die isotherme Kompressibilität bei 25°C mit einem Piezometer. Die adiabate Kompressibilität wird aus bekannten Werten der Schallgeschwindigkeit und der Dichte berechnet. Da die isotherme Kompressibilität um den Faktor $\kappa = C_p/C_v$ größer ist als die adiabate Kompressibilität, kann aus den Kompressibilitäten der Quotient der spezifischen Wärmen $\kappa = C_p/C_v$ berechnet werden.

Thomas.

3043 C. M. Beighley and L. E. Dean. *Study of heat transfer to JP-4 jet fuel.* J. Amer. Rocket Soc. **24**, 180—186, 1954, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Buffalo, N. Y., Bell. Airer. Corp.) Die Verff. bestimmen die Wärmeübertragung an den Kraftstoff JP-4 für Strahltriebwerke. Dabei wird der Kraftstoff durch einen kleinen Wärmeaustauscher gepumpt, der aus einem zylindrischen Glasrohr besteht und in Richtung der Rohrachse ein Heizrohr aus Stahl besitzt. Bei den Versuchen umströmt der Kraftstoff das Heizrohr mit Geschwindigkeiten von 0,9 m/sec bis 12 m/sec bei einem Druck von 2,2 at bis 35 at. Die Meßwerte sind in graphischen Darstellungen wiedergegeben. Darüberhinaus wird der Wärmeübergang untersucht.

Thomas.

3044 H. C. Longuet-Higgins. *The vibrations of a stressed framework.* Phil. Mag. (7) **46**, 98—100, 1955. (Cambridge, Univ. Chem. Lab.)

H. Ebert.

3045 G. Vogelpohl. *Über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens von der Reibung.* Naturwissenschaften **41**, 109—114, 1954, Nr. 5. (März.) (Göttingen.) Unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung werden zusammenfassend die verschiedenen Vorstellungen über die Reibung und die damit zusammenhängenden Erscheinungen besprochen. Verf. glaubt hierbei im Rahmen mechanischer Erklärungen bleiben zu können und die Ursache der Reibung in der Oberflächenrauigkeit der Körper zu sehen.

J. Kluge.

3046 W. Peppler. *Versuche mit Gleitlagermetallen.* Forsch. Ing.-Wes. **20**, 32—33, 1954, Nr. 1. (VDI.) Nach Originalarbeit von B. LUNN, Trans. Dan. Acad. Techn. Sci. (ATS) 1952, S. 1/144, Nr. 2. Es wird auszugsweise über Untersuchungen der Laufeigenschaften von Lagermetallen berichtet. In der Versuchsanordnung gleitet eine Stahlkugel oszillierend auf der eben gehobelten Lagermetallfläche. Der Kontaktzustand (elektrisch) zwischen beiden soll kennzeichnende Unterschiede je nach Metall- oder Ölprobe ergeben.

J. Kluge.

3047 Helmut Sassenfeld und Alwin Walther. *Gleitlagerberechnungen.* Forschungsh. Ver. dtsh. Ing., Beilage z. Forschung (B) **20**, 1—28, 1954, Nr. 441. (Darmstadt.) Druckverteilung und Tragkraft des 180°-Gleitlagers mit unverkanteter Welle und des 360°-Gleitlagers mit verkanteter Welle werden berechnet. Trägheitskräfte werden hierbei vernachlässigt und die Zähigkeit als konstant angenommen. Unter Verwendung der REYNOLDSSchen Grundgleichung werden alle Größen dimensionslos gemacht. Es wird versucht, den physikalischen Verhältnissen im Lager durch die in die Rechnung eingeführten Randbedingungen besser gerecht

zu werden als bisher. Der Rechenaufwand wird hierdurch zwar größer. Das Ergebnis erscheint jedoch in einer für den Praktiker brauchbaren Form.

J. Kluge.

3048 H. Jung. *Maßnahmen zur Reibungsverminderung an Kolben, die zu Meßzwecken dienen.* Technik **8**, 753—754, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Berlin-Wilhelmsruh.) Federbelastete Kolben, wie sie z. B. in der hydraulischen Regelungstechnik verwendet werden, sind hinsichtlich ihrer zentrischen Gleichgewichtslage labil und ergeben dadurch leicht einseitige Berührung an der Zylinderwand und damit Reibung. Die angestrebte Reibungsverminderung wird dadurch erreicht, daß der Kolben durch geeignete konstruktive Gestaltung hinsichtlich seiner zentralen Lage stabilisiert wird.

J. Kluge.

3049 W. Hirst and J. K. Lancaster. *The influence of oxide and lubricant films on the friction and surface damage of metals.* Proc. roy. Soc. (A) **223**, 324—338, 1954, Nr. 1154. (6. Mai.) (Aldermaston, Berks., Assoc. Elect. Industr. Ltd., Res. Lab.) Die Reibungszahl für aufeinander gleitende Metalle erweist sich als besonderes Kriterium für die Schutzwirkung von Oxyd- und adsorbierten Schmiermittelschichten gegen die Zerstörung (Verschleiß) der Metalloberfläche. Die Schutzwirkung beruht darauf, daß die Bildung von intermetallischen Verbindungen verhindert wird, die andernfalls durch die Summe ihrer Scherwiderstände zu einer entsprechend großen Reibungskraft führen. Die Versuche lassen in jedem Fall auf eine bestimmte Grenzlast schließen, die soeben noch einen verschleißlosen Zustand infolge der erwähnten Schutzwirkung zuläßt. Vornehmlich werden Aluminium, Kupfer, Nickel, Cadmium, Chrom und nichtrostender Stahl untersucht. Wichtig ist die Art ihrer Vorbehandlung (Bearbeitung, Reinigung, Oxydationstemperatur und Dauer usw.). Als definiertes Schmiermittel dient Stearinsäure in verschiedener Lösung.

J. Kluge.

3050 E. Rabinowicz. *Metal transfer during static loading and impacting.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 630—640, 1952, Nr. 8 (Nr. 392 B). (1. Aug.) (Cambridge, Res. Lab. Phys. a. Chem. Surfaces, Dep. Phys. Chem.) Es werden Versuche beschrieben, die den Metalltransport untersuchen, der auftritt, wenn ein radioaktiver halbkreisförmig begrenzter Schlitten senkrecht auf eine glatte Oberfläche des gleichen oder eines anderen Metalls gepreßt wird. Es wird stets ein Metalltransport in Form kleiner Bruchstücke gefunden, was die Ansicht unterstützt, daß die metallische Verbindung zwischen Metalloberflächen im Kontakt hergestellt wird. Versuche mit veränderlichem Druck zeigen, daß bei höherem Druck die Oxydschicht an der Metalloberfläche in stärkerem Maß zerbricht als bei kleineren Drücken und daß das Anwachsen der metallischen Wechselwirkung und des Transportes mehr als linear geht. Ein analoger Effekt wird auch bei Oberflächenschmierung beobachtet. Wenn die Oberflächen zusammengestoßen werden, werden sehr ähnliche Ergebnisse gefunden. Öfters wird eine geringere Aufnahme als bei statischem Druck gefunden, der Unterschied ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, daß für die Bildung einer starken Verbindung Zeit erforderlich ist. Stoßversuche an mit einem Schmiermittel bedeckten Oberflächen ergeben, daß ein Schmiermittel zwischen den Oberflächen festgehalten wird. Dies bewirkt eine große Verringerung der Aufnahme ohne große Verkleinerung der plastischen Deformation.

v. Harlem.

3051 G. J. Parish. *A relay operated unit for the measurement of the relative slip between two rollers.* Electron. Engng. **26**, 112—114, 1954, Nr. 313. (März.) (Brit. Industr. Res. Assoc.)

H.-J. Schrader.

III. Akustik

3052 M. J. Lighthill. *On sound generated aerodynamically. I. General theory.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 564—587, Nr. 1107. (20. März.) (Manchester, Univ., Dep. Math.) (S. auch diese Ber. **33**, 3353, 1954.) Die Arbeit behandelt die Erzeugung von Schall als Nebenerscheinung einer schwankenden (z. B. turbulenten) Luftströmung. D. h. es wird der von einem bekannten, örtlich begrenzten Strömungsfeld in die umgebende, ruhende Luft ausgesandte Schall berechnet, wobei die Rückwirkung des Schalls auf die Strömung, sowie das Vorhandensein von Resonatoren, Beugung, Absorption, Streuung der Schallstrahlung usw. vernachlässigt werden. Verf. zeigt, daß man die Schallstrahlung als von einem Quadrupolfeld ausgehend denken kann, dessen örtliche Quadrupolstärke gegeben ist durch $T_{ij} = \rho v_i v_j + p_{ij} - a_0^2 \rho \delta_{ij}$ (ρ = Dichte, v_i, v_j = turbulente Schwankungsgeschwindigkeiten, p_{ij} = Spannungstensor, a_0 = Schallgeschwindigkeit, δ_{ij} = Einheitstensor); in den meisten Fällen kann man dies jedoch zu $T_{ij} = \rho v_i v_j$ vereinfachen. Auf Grund dieser Vorstellungen werden Formeln für die Dichteschwankung sowie die Schallintensität als Raumintegrale über die zweiten zeitlichen Ableitungen des Tensors T_{ij} angegeben. Eine einfache Dimensionsanalyse zeigt dann unter der Voraussetzung, daß der Quotient nl/U etwa konstant bleibt, wobei n eine charakteristische Frequenz, l eine charakteristische Länge und U eine charakteristische Geschwindigkeit der Strömung ist, daß die Dichteschwankung in nicht zu kleiner Entfernung (x) von der Schallquelle proportional zu $\rho_0 (U/a_0)^4 1/x$ ist (ρ_0 = Dichte der ruhenden Luft), während die Intensität $\rho_0 U^8 a_0^{-5} (1/x)^2$ und die gesamte ausgestrahlte Energie $\rho_0 U^8 a_0^{-5} l^2$ proportional sind. Das Verhältnis dieser Energie zu der Energie pro Volumeinheit der schall-erzeugenden Strömung wächst mit der fünften Potenz der mit U gebildeten MACH-Zahl. Zum Schluß wird gezeigt, daß bei Bewegung des schall-erzeugenden Strömungsfeldes gegenüber der ruhenden Luft die Schallstrahlung gegen die Bewegungsrichtung verkleinert, in Bewegungsrichtung aber so stark vergrößert wird, daß die Gesamtstrahlung schnell mit der MACH-Zahl wächst.

E. Becker.

3053 E. N. Fox. *The diffraction of a plane sound pulse incident normally on a regular grating of perfectly reflecting strips.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 398—417, 1952, Nr. 1106. (6. März.) (Cambridge, Univ., Eng. Dep.) In früheren Arbeiten (Phil. Trans. (A) **241**, 1948, 71 und (A) **242**, 1, 1949) hatte der Verf. die Ausbreitung einer senkrecht auf einen Streifen bzw. einen Schlitz in einer festen Wand auftreffenden Druckwelle (Einheitssprung) theoretisch untersucht. In der vorliegenden Arbeit werden diese Rechnungen auf ein Streifenraster ausgedehnt. Außer der strengen Lösung, die in manchen Fällen auszuwerten ist, gibt der Verf. eine Näherungslösung an. Numerische Rechnungen werden für die Fälle $\beta = 1/2, 1/3$ und $1/4$ ausgeführt (β = Verhältnis von Schlitz- zu gesamter Rasterfläche). Für $\beta \geq 1/2$ sind die mittleren Drucke zu beiden Seiten des Rasters nahezu unabhängig von β . Der Druckausgleich erfolgt nach der Zeit $2b/c$ ($2b$ = Streifenbreite, c = Schallgeschwindigkeit). Auf der Rückseite des Rasters tritt ein kurzzeitiges Überspringen des Druckes bis zu 12% auf. In einigem Abstand von dem Raster bildet sich eine scharfe Wellenfront vom Betrage β , der ein Druckanstieg mit Überspringen bis zu 6% folgt.

Kallenbach.

3054 Paul Baron. *Propagation du son dans l'atmosphère et audibilité des signaux avertisseurs dans le bruit ambiant.* Ann. Télécomm. **9**, 258—274, 1954, Nr. 10. (Okt.) Verf. berichtet über die Schallfortpflanzung in der Atmosphäre. In einleitenden Worten geht er auf den Ursprung seiner Studien ein, die schon alt

sind, aber an Aktualität wieder gewonnen haben. Er präzisiert die allgemeinen Bedingungen für die Schallfortpflanzung in der Atmosphäre und gibt einen Überblick über die darüber angestellten Experimente, über die Schallquellen, die Apparate zur Bestimmung des Schalldruckes, die meteorologischen Meßgeräte, die Organisation der Schallmessungen und die erhaltenen Ergebnisse (Veränderung des Empfangssignals, Einfluß der Erhöhung der Schallquelle vom Boden, topographische Situation usw.). Der Einfluß des Windes auf die Schallfortpflanzung wird untersucht. Hier gehen Windrichtung und Windgeschwindigkeit als Parameter ein. Es werden auch andere Einflüsse getestet. Der Verf. gibt weiterhin Hinweise bezüglich der Hörbarkeit von Signalen in Gegenwart von Lärm und weist auf die Hörweite von Schallquellen hin. Zahlreiche Schaubilder vervollständigen die Ausführungen.
Riedhammer.

3055 H. Oberst unter Mitwirkung von **K. Frankenfeld**. *Über die Dämpfung der Biegeschwingungen dünner Bleche durch fest haftende Beläge*. Nachtrag. Akust. Beiheft Nr. 3. 1953, S. 452. Siehe diese Ber. S. 440.) Der Verf. untersucht die Frage, ob man die Resonanzfrequenz und die Dämpfung eines Blechstreifens mit einer Tonabnehmernadel einwandfrei messen kann. Er kommt zu dem Schluß, daß man bei Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln richtige Ergebnisse erzielen kann, daß sich jedoch die meisten Schwierigkeiten dadurch vermeiden lassen, daß die Schwingungsamplitude mit einem Instrument gemessen wird, das das Blech gar nicht belastet, also z. B. mit einem kapazitiven Schwingungsabtaster.
Beyer.

3056 A. J. Forty. *A photographic technique of sound recording on glass discs*. Post Off. elect. Engrs' J. 47, 19—24, 1954, Apr. Verf. beschreibt den Grundprozeß für die Aufschreibetechnik auf Glasplatten, wie sie durch das British Post Office zum Herstellen von Platten benutzt wird, die zum Gebrauch von Ansagergeräten, etwa der Zeitansage, Verwendung finden. Die auf diese Weise hergestellten Platten haben eine besonders lange Lebensdauer. S. Elect. Engng Abstr. 57, 530, 1954, Nr. 681. (Sept.) (Abstr. Nr. 3840.)
H. Ebert.

3057 H. Schlessner. *Einrichtungen zur Erzeugung künstlichen Nachhalls*. Funk u. Ton 8, 361—368, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Nürnberg, Rundfunk-Techn. Inst.) Es wird ein für Rundfunkzwecke entwickeltes Magnetton-Gerät zur Erzeugung von künstlichem Nachhall beschrieben. Eine mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 1, 2 oder 4 m/sec rotierende Scheibe trägt am Rande einen magnetischen Belag. Auf der Montageplatte sind etwa in einem Halbkreise ein Lösch- und Sprechkopf sowie in unregelmäßigen Abständen neun Hörköpfe angeordnet, die die magnetische Tonspur abtasten. Die von den Hörköpfen abgenommenen verzögerten Schallsignale werden dem Original hinzugefügt. Außerdem sind die Ausgangsspannungen der Hörköpfe 3, 6 und 9 auf den Sprechkopf rückgekoppelt, so daß ein nahezu stetiger Nachhall entsteht. Durch Änderung der Scheibendrehzahl und des Rückkopplungsgrades lassen sich unterschiedliche Nachhallzeiten einstellen. Besonderer Wert muß dabei auf konstanten Abstand der Köpfe vom Tonträger und auf geraden Frequenzgang der verschiedenen Kanäle gelegt werden, um Selbsterregung zu vermeiden.
Kallenbach.

3058 R. H. Ranger. *Synchronized magnetic tape recording*. Elect. Engng., N. Y. 73, 69—73, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Newark, N. J., Rangertone, Inc.) Es wird eine Synchronisationseinrichtung für Magnettongeräte mit normalem unperforiertem Band von 6.35 mm Breite beschrieben, die einen genauen Gleichlauf mit dem Kinofilm ermöglicht. Als Synchronisationssignal wird bei der Aufnahme die 60 Hz-Netzfrequenz mit einem Sprechkopf aufgezeichnet, dessen Spalt eine Neigung von 6° gegen die Laufrichtung des Bandes besitzt und dessen Länge der Wellenlänge von 60 Hz bei normaler vertikaler Aufzeichnung entspricht.

Dadurch wird erreicht, daß bei Abtastung der vertikalen Tonspur praktisch kein Übersprechen der 60 Hz stattfindet. (Pegelabstand 53 dB.) Die Synchronisationsfrequenz wird mit einem dem Aufspalt parallel liegenden Wiedergabekopf abgenommen, verstärkt und zur Synchronisation eines Oszillators benutzt, der zwei gleiche, um 90° phasenverschobene Spannungen liefert, die in dem Stator eines Elektromotors ein Drehfeld hervorrufen. Der Rotor dieses Motors erhält ein Drehfeld aus dem 60 Hz-Netz. Die Frequenzdifferenz beider Felder löst eine Drehbewegung des Rotors aus, die auf ein Potentiometer übertragen wird, das seinerseits den Regelvorgang an der Tonrolle einleitet. Die Regelung erfolgt durch Verstellen einer konischen Reibkupplung zwischen Tonmotor und Tonrolle. Eine besondere Dämpfungseinrichtung verhindert ein Pendeln der Bandgeschwindigkeit.

Kallenbach.

IV. Wärme

3059 Edward Wichers. *Die Reinheit des Platins für den Gebrauch bei Widerstandsthermometern.* Bull. Soc. chim. Belg. **62**, 40—46, 1953, Jan./Febr. (Washington, Bur. Stand.) Genaue Messungen werden mit dem Pt-Widerstandsthermometer ausgeführt, das durch vier Fixpunkte kontrolliert wird: Siedepunkt des O_2 , Schmelzpunkt des Eises, Siedepunkt des Wassers und Schmelzpunkt von S. Es ist möglichst reines Pt zu verwenden. Je größer das Widerstandsverhältnis R_{100}/R_0 (bei 100 und bei 0°) ist, um so reiner ist das Pt. Ein wiederholter Niederschlag von Ammoniumchloroplatinat reinigt Pt von allen metallischen Beimengungen. In den üblichen Thermometern liegt der Wert R_{100}/R_0 bei 1,3885 bis 1,3910. Der höchste bisher erzielte Wert ist 1,39275.

*Miething.

3060 Joseph F. Masi, Howard W. Flieger jr. and John S. Wiekland. *Heat capacity of gaseous perfluoropropane.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 275—278, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Die Verf. bestimmen die spezifische Wärme C_p von gasförmigem Perfluorpropan (C_3F_8) bei Drucken bis herauf zu 1,5 Atm. Für jeden Druck wird die spezifische Wärme bei $-30^\circ C$, $+10^\circ C$, $+50^\circ C$ und $+90^\circ C$ gemessen. Das verwendete Gas wurde auf Verunreinigungen untersucht. Aus der Druckabhängigkeit der spezifischen Wärmen werden die spezifischen Wärmen für den idealen Gaszustand durch Extrapolation auf den Druck 0 ermittelt. Es ergeben sich für C_p^0 [cal/mol·Grad] folgende Werte: 31,10 ($-30^\circ C$), 34,22 ($+10^\circ C$), 37,02 ($+50^\circ C$) und 39,49 ($+90^\circ C$). Die Unsicherheit der Werte beträgt nach Ansicht der Verf. $\pm 0,1\%$.

Thomas.

3061 André Lacam. *Sur le rapport γ des chaleurs spécifiques de l'azote sous pression.* J. Phys. Radium **14**, 427, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.)

H. Ebert.

3062 John F. Lee. *Thermodynamic properties of liquid sodium.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 4. S. 74, 76—77. (Apr.) (Raleigh, N. Car., State Coll., Dep. Mech. Engng.) In einer ausführlichen Tabelle (von 5 zu $5^\circ F$) sind — angegeben in nichtmetrischen Einheiten — Werte der spezifischen Wärme, der Dichte, des kubischen Ausdehnungskoeffizienten, der Enthalpie und der Entropie mitgeteilt worden.

H. Ebert.

3063 R. W. Powell. *A simple test for anisotropic materials.* J. sci. Instrum. **30**, 210, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Teddington, Mx., Nat. Phys. Lab.) Zur Untersuchung der thermischen Leitfähigkeit von Kristallen benutzt man oft die von M. de SÉNARMONT vorgeschlagene Methode. Man macht einen dünnen Schnitt in irgendeine gewünschte Richtung im Kristall, überzieht seine Oberfläche mit

einer dünnen Schicht von Wachs und erwärmt ihn an einem Punkt mittels eines im Zentrum der Scheibe eingeführten Heizstabes. Im Falle isotroper Substanzen bildet die geschmolzene Fläche eine Kreisform, im Falle anisotroper Kristalle erhält man elliptische Konturen. Verf. wandelt die Methode insofern ab, als er an Stelle von Wachs Tau oder Reif verwendet. Solche Untersuchungen wurden bei Gallium gemacht. Die Abkühlung erfolgte dabei mit einem Stück festen Kohlendioxids, die Erwärmung wurde wiederum lokal mit einem geheizten Kupferdraht durchgeführt. Es können an einer ebenen Oberfläche mehrere Teste gemacht werden. Man erhält somit gleich ein Bild, ob die Oberfläche einheitlich oder durch Unvollkommenheiten gestört ist. Um ein Gesamtbild des Materials zu erhalten, ist es notwendig, Untersuchungen an mindestens drei zueinander senkrecht stehenden ebenen Oberflächen durchzuführen. Hat man einmal eine elliptische Schmelzfigur erzielt, dann soll man eine weitere Untersuchung in einer senkrechten Ebene dazu machen, die mit ihrer größeren oder kleineren Achse koinzidiert, bevor die Richtungsgrößen oder kleinster Wärmeleitfähigkeit bestimmt werden kann. In einem Einkristall wird diese Richtung mit jener der kristallographischen Achse übereinstimmen. Die an Galliumkristallen durchgeführten Untersuchungen ergaben, daß die kristallographischen Achsen mit den Achsen des Leitfähigkeitsellipsoids koinzidieren.

Riedhammer.

3064 Emil Kirschebaum und K. A. Wetjen. *Wärmeübergang bei Filmkondensation strömenden, lufthaltigen Wasserdampfes am senkrechten Rohr.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 565—568, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Apparatebau Verfahrenstech.) Es wird zusammenfassend über Messungen und Ergebnisse berichtet. Diagramme geben die Wärmeübergangszahl und die Dampfverluste. In Formeln gilt für Eintrittsgeschwindigkeiten von $v = 30 \text{ m/sec}$ $a = a_D - (a_D - a_L)\xi_m/100$, worin a_D die Wärmeübergangszahl von reinem Dampf, a_L = Wärmeübergangszahl der Luft, $\xi_m = \text{kg Luft/kg Gemisch}$ (Mittel aus Eintritts- und Austrittskonzentration) bedeuten. Für $v = 20 \text{ m/sec}$ gilt $a = a_D - (a_D - 100)\xi_m/60$, für $v = 10 \text{ m/sec}$: $a = a_D - (a_D - 750)\xi_m/60$. Bock.

3065 H. J. Merk. *The influence of melting and anomalous expansion on the thermal convection in laminar boundary layers.* Appl. sci. Res., Hague (A) **4**, 435—452, 1954, Nr. 5/6. (Delft, T. H., Lab. Tech. Phys.) Das Problem der thermischen Konvektion in einer Substanz flüssiger Phase wird, wenn ein Festkörper gleicher Substanz in ihr schmilzt, durch den Schmelzprozeß erschwert, zumal sich die Begrenzungsflächen bewegen. Beim Schmelzen von Eis tritt durch die anomale thermische Expansion des Wassers bis 4°C eine weitere Komplikation auf, die sogenannte „konvektive Inversion“. Die Grenzschichttheorie wird angewendet, um den Einfluß dieser beiden Effekte zu berechnen. Die Berechnungen werden mittels einer verfeinerten SQUIRE-ECKERT-Approximation für große Werte der PRANDTLschen Kennzahl durchgeführt. Bode.

3066 Werner Matz. *Thermodynamische Ähnlichkeit bei Flüssigkeits-Wärmeaustauschern im Gegenstrom.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 581—586, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Frankfurt M., Höchst.) Die Betriebseigenschaften von Wärmetauschern in Abhängigkeit von der Mengenkenngroße φ , d. h. vom Verhältnis der Wärmekapazitätsströme in den beiden Gegenstromleitungen, werden untersucht und durch Wärmestrom-Kenngrößen (worin je ein Kapazitätsstrom und die Wärme-tauschereigenschaft $k \cdot F$ eingehen) und Temperaturkenngroßen einfach und übersichtlich dargestellt. Bei den Temperaturgrößen ist die Benutzung der Grenztemperatur t_∞ (für $F = \infty$) bemerkenswert, die die elegante Darstellung ermöglicht. Bock.

3067 Fritz Neumann. *Berechnung des Umlaufwärmeaustauschers.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 587—590, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Weidenau/Sieg, Bertram Müller.) Als „Umlaufwärmeaustauscher“ wird eine Anordnung bezeichnet, bei der die Temperatur eines größeren Behälters durch Umpumpen des Behälterinhaltes durch einen normalen Wärmeaustauscher beeinflusst wird. Die zur Beherrschung der Zusammenhänge erforderlichen Formeln werden abgeleitet und mit graphischen Darstellungen die Anwendung erleichtert. Bock.

3068 J. S. Dugdale and F. E. Simon. *Thermodynamic properties and melting of solid helium.* Proc. roy. Soc. (A) **218**, 291—310, 1953, Nr. 1134. (7. Juli.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Die Verf. bestimmen die Schmelzdruckkurve und thermodynamische Funktionen von festem Helium im Temperaturbereich von 4 bis 26°K und bei Drucken bis zu 3000 Atm. Die Schmelzdruckkurve zeigt keine Anzeichen für einen kritischen Punkt beim Übergang der festen in die flüssige Phase. Die innere Energie am absoluten Nullpunkt wird aus Meßwerten berechnet und unter Berücksichtigung der Nullpunktsenergie die Gitterenergie ermittelt. In der festen Phase findet bei 14,9°K eine Umwandlung erster Ordnung statt; die Umwandlungswärme beträgt etwa 0,08 cal/mol. Mit Hilfe der Meßwerte wird die LINDEMANNsche Schmelzpunktformel über einen weiten Bereich geprüft. Thomas.

3069 G. Borelius. *On the solid-liquid transformation in metals.* Ark. Fys. **6**, 191—206, 1953, Nr. 3. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Phys. Dep.)

3070 G. Borelius. *On fusion as order-disorder transition.* Ark. Fys. **6**, 207—212, 1953, Nr. 3. (Stockholm, Roy. Inst. Technol., Dep. Phys.) Thomas.

3071 Karl Klenzle. *Zur Thermodynamik der Verdunstung von Flüssigkeiten.* Chem.-Ing.-Tech. **25**, 575—581, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Rheinfelden/Baden, Elektrochem. Wke. Rheinf.) Es werden die I-x-Diagramme von Luft und Kohlendioxyd mit Benzol, Methylalkohol und Wasser veröffentlicht. Abweichend von der üblichen Darstellung wird die Enthalpie des Dampfes gleich 0 gesetzt, die des Kondensats also negativ. Die den üblichen Isenthalpen entsprechenden „ τ -Linien“ (zur „Kühlgrenztemperatur“ zielend) sind eingezeichnet, daneben die unter Berücksichtigung des LEWISSchen Koeffizienten für turbulente und laminare Strömung entwickelten „Linien gleicher Beharrungstemperatur“ (Feuchtkugeltemperatur). Die Theorie der irreversiblen Verdunstung wird abgeleitet und die Unterschiede zwischen „Feuchtkugeltemperatur“ und „Kühlgrenztemperatur“ in weiteren Diagrammen dargestellt. Bock.

3072 D. R. Davies and T. S. Walters. *Further experiments on evaporation from small, saturated, plane areas into a turbulent boundary layer.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 640—645, 1952, Nr. 8 (Nr. 392B). (1. Aug.) (Sheffield, Univ., Math. Dep.) Verf. beschreiben Versuche zur Bestimmung des Einflusses von Breite und Länge auf die Verdampfungsgeschwindigkeit von kleinen, gesättigten, ebenen, rechteckigen Platten in einer turbulenten Grenzschicht. Um die Verteilung der Temperatur über die verdampfende Oberfläche näherungsweise berechnen zu können, wurde eine Reihe von Thermoelementen an verschiedenen Punkten unterhalb der Oberfläche angebracht. Die höhere Verdampfungsgeschwindigkeit an den Kanten der Flächen konnte auf diese Weise nachgewiesen werden, größere Temperaturunterschiede zwischen der Oberfläche und dem Luftstrom wurden an den Kanten beobachtet, hervorgerufen durch Einflüsse der höheren latenten Wärme. Die zweidimensionale Lösung von SUTTON ergibt unter den vorliegenden Bedingungen tragbare Übereinstimmung.

v. Harlem.

3073 D. S. Adecock and M. L. McGlashan. *Heats of mixing.* Proc. roy. Soc. (A) **226**, 266—282, 1954, Nr. 1165. (9. Nov.) (Christchurch, N. Zeal, Canterb. Univ. Coll., Dep. Chem.) Um Mischungswärmen auf 0,1 Joule messen zu können, wie sie bei der Mischung organischer Flüssigkeiten in Mengen von nur etwa 1 cm³ benötigt werden, wurde ein Zwillingskalorimeter mit zwei möglichst gleichartigen Einzelkalorimetern innerhalb desselben Schutzmantels verwendet. Nur in einem von ihnen fand die Reaktion statt, deren Wärmetönung durch elektrische Heizung so kompensiert wurde, daß unter Verwendung eines fünffachen Kupfer-Konstantan-Elementes die Temperaturdifferenz zwischen beiden Kalorimetern verschwand. Der Mischungsvorgang fand so statt, daß die beiden Komponenten, die sich unter Quecksilberabschluß zunächst in getrennten Glasgefäßen befanden, auch nach dem Zusammenfluß bei Durchstoßen einer Glaslamelle keine Dampfphase entwickeln konnten, und also etwaige Korrekturen infolge von Wärmebedarf durch Phasenänderung nicht beachtet zu werden brauchten. Die Mischung wurde bei Temperaturen zwischen 10 und 60 °C vorgenommen. Die Mischungswärme ΔH von x Molen Kohlenstofftetrachlorid mit $1-x$ Molen Chloroform bei 25 °C ließ sich darstellen durch die Beziehung $\Delta H = x(1-x) \cdot 930$ Joule/Mol. Entsprechend gilt für die Mischung von x Molen Kohlenstofftetrachlorid mit $1-x$ Molen Zyklohexan im Bereich von $t = 10$ bis $t = 55$ °C (mit $T = 273 + t$) $\Delta H = x(1-x) (1176 - 1,96 \cdot T)$ Joule/Mol und für die Mischung von x Molen Benzol mit $1-x$ Molen Diphenyl zwischen $t = 10$ und $t = 60$ °C $\Delta H = (2193 - 5,730 \cdot T) \cdot 5x(1-x)/(3 + 2x)$. Da Diphenyl erst bei 70,5 °C schmilzt, so wurde der feste Stoff zunächst in Benzol gelöst und die Wärmetönung bei weiterer Vermischung mit Benzol ermittelt. — Um die experimentellen Ergebnisse mit theoretischen Forderungen gut vergleichen zu können, kam es darauf an, sich möglichst weitgehend den idealen Bedingungen zu nähern und für die Versuche Flüssigkeiten mit kleinen Mischungswärmen heranzuziehen. Henning.

3074 R. Haase. *Heats of transfer in electrolyte solutions.* Trans. Faraday Soc. **49**, 724—735, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Reading, Univ., Dep. Chem.) H. Ebert.

3075 Rolf Haase. *Konzentrationsverlauf thermodynamischer Funktionen bei verdünnten binären Nichtelektrolytlösungen.* Z. Elektrochem. **56**, 51—54, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys. Chem. Inst.) Allgemeine statistisch-thermodynamische Diskussionen zeigen, daß die partiellen molaren Zusatzfunktionen des Lösungsmittels sich bei binären Nichtelektrolytlösungen stets in eine Reihe nach ganzen Potenzen des Molenbruchs des gelösten Stoffes entwickeln lassen. Diese Reihe beginnt mit dem quadratischen Gliede. Bricht man nach diesem Term ab, so beschreibt man formal das thermodynamische Verhalten hinreichend verdünnter Lösungen. Es wird gezeigt, wie die Zustandsfunktionen des gelösten Stoffes, die Partialdrücke, die Lösungs- und Verdünnungswärmen sowie der osmotische Druck bei solchen verdünnten Lösungen von der Konzentration abhängen. Einige experimentelle Ergebnisse anderer Autoren werden im Lichte dieser Zusammenhänge betrachtet. (Zusammenf. d. Verf.)

Bender,

3076 Gérard Fournet. *Étude de la loi de Végard.* J. Phys. Radium **14**, 374—380, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Conservatoire Nat. Arts Metiers, Div. Rayons X de l'O. N. E. R. A.)

3077 I. Prigogine. *Sur le problème de la vitesse des réactions chimiques.* Cah. Phys. **1954**, S. 49—58, Nr. 52 (Nov.) (Brüssel, Univ., Fac. Sci.) H. Ebert.

3078 N. S. Hush. *Quantum-mechanical discussion of the gas-phase formation of quinonodimethide monomers.* J. Polym. Sci. **11**, 289—298, 1953, Nr. 4. (Okt.) (Manchester, Univ., Dep. Phys. Chem.) Bei der Pyrolyse von Dimethylkohlen-

wasserstoffen (z. B. von p-Xylol) wird zuerst ein H-Atom aus einer CH_3 -Gruppe abgespalten unter Bildung eines Radikals (z. B. Bildung des Semichinondimethids $\text{H}_3\text{C} \cdot \text{C}_6\text{H}_4 \cdot \text{CH}_2 \cdot$), anschließend Disproportionierung von zwei Radikalen unter Bildung des monomeren Chinondimethids (z. B. von $\text{H}_2\text{C} = \langle \text{C}_6\text{H}_4 \rangle = \text{CH}_2$) und des Ausgangskohlenwasserstoffes. Die Monomeren können schließlich miteinander polymerisieren. Die energetischen Verhältnisse der einzelnen Stufen werden für die verschiedensten dimethylierten aromatischen Kohlenwasserstoffe berechnet. Hieraus ergibt sich in Übereinstimmung mit den experimentellen Daten, daß die einzelnen Kohlenwasserstoffe je nach ihrer Struktur sehr unterschiedlich reagieren.

O. Fuchs.

3079 Elias Klein and T. F. Fagley. *The evaluation of constants in first-order consecutive irreversible reactions*. J. phys. Chem. **58**, 447—448, 1954, Nr. 5. (Mai.) (New Orleans, La., Tulane Univ., Richardson Chem. Lab.) Die Arbeit von SWAIN (J. Amer. chem. Soc. **66**, 1696, 1944) wird ergänzt und erweitert und Tabellen für die Auswertung von Messungen mitgeteilt.

v. Harlem.

3080 E. J. Bowen and A. W. Birley. *The vapour phase reaction between hydrazine and oxygen*. Trans. Faraday Soc. **47**, 580—583, 1951, Nr. 6 (Nr. 342). (Juni.) (Oxford, Phys. Chem. Lab.) Zwischen 4 und 35 Torr Partialdruck p und 100 bis 160° wurde die Umsetzung zwischen O_2 und Hydrazin untersucht. Die Gesamtreaktion ist $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Die Reaktionsgeschwindigkeit am Anfang ist proportional p der Reaktionsteilnehmer; sie wird bei Vergrößerung der Oberfläche des Reaktionsgefäßes aus Glas etwas erniedrigt und bei Zusatz von N_2 oder H_2 etwas erhöht. Durch den Zusatz von Propylen oder Äthylen wird die Reaktionsgeschwindigkeit auf $1/15$ herabgesetzt. Aus den Versuchen folgt, daß ein Radikalkettenmechanismus vorliegt: $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_3 + \text{HO}_2$, anschließend stufenweise Dehydrierung von N_2H_3 bzw. von den daraus entstandenen N_2H_2 und N_2H durch O_2 unter Bildung von N_2 . Z. T. entsteht auch H_2O_2 aus $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{HO}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{H}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$. HO_2 und H_2O_2 werden an der Gefäßwand zersetzt. Längere oder verzweigte Reaktionsketten scheinen nicht aufzutreten.

O. Fuchs.

3081 R. A. W. Hill. *The physics and chemistry of a self-sustained reaction between iron and potassium permanganate*. Proc. roy. Soc. (A) **226**, 455—471, 1954, Nr. 1167. (7. Dez.) (Stevenston, Imp. Chem. Ind. Ltd., Nobel Div., Res. Dep.) Die Reaktion zwischen feingepulvertem Fe und KMnO_4 im Gewichtsverhältnis 80/20 unter Umständen unter Zusatz von CaF_2 , die sich nach einer Zündung selbst aufrecht erhält, wurde durch Aufnahme der Temperaturprofile, d. h. der Änderung der Temperatur beim Passieren der Reaktionsfront, untersucht. Die Reaktion lief unter N_2 ab, die Temperaturmessungen erfolgten mittels Thermoelementen. Weiterhin wurden nach drei verschiedenen Verfahren die Wärmeleitfähigkeiten bestimmt, ferner kalorimetrisch die Reaktionswärmen. Die unter der Annahme einer thermischen Ausbreitung aus den Temperaturprofilen berechneten Ausbreitungsgeschwindigkeiten stimmen befriedigend mit den direkt gemessenen überein. Diese Hypothese stellt also das Verhalten der Mischung gut dar. Die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Ausmaß der Reaktion kann durch $de/dt = B(1-e)^n \exp(A/RT)$ wiedergegeben werden. Bei hohen Dichten der Mischung (stark gepreßt) liegt n bei 1 und die Aktivierungsenergie bei 6 kcal. Vermutlich läuft die Reaktion über eine Diffusion über die Zwischenflächen fest-fest ab, beweglich ist vermutlich Fe^{3+} . Bei niederen Dichten (lose Pulver) treten zwei verschiedene Aktivierungsenergien auf. Die Reaktion dürfte über die Gasphase ablaufen, wobei entweder chemische Umsetzungen, etwa die Zersetzung von KMnO_4 , oder die Diffusion von O_2 geschwindigkeits-

bestimmend sind. Die Reaktionsprodukte bestehen bei niederer Dichte aus zwei, bei hoher aus einer einzigen Phase. Sie sind nach Röntgenaufnahmen amorph. Verf. nahm weiterhin die Abkühlungskurven der Reaktionsprodukte auf, auch ermittelte er die Wärmekapazitäten aus den beobachteten Temperaturen und der Reaktionswärme von 150 cal/g. Er hält es für wahrscheinlich, daß die Reaktion nach $2\text{KMnO}_4 + 2,42 \text{ Fe} = 2,42/3 \text{ Fe}_3\text{O}_4 + \text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{MnO}_{1,89} + 227 \text{ kcal}$ abläuft. Es bildet sich jedoch vermutlich erst beim Abkühlen Fe_3O_4 . Mit der Ausbreitung ist die Reaktion $2\text{KMnO}_4 + 3,22 \text{ Fe} = 3,22 \text{ FeO} + \text{K}_2\text{O} \cdot 2\text{MnO}_{1,89}$ verknüpft.

M. Wiedemann.

3082 L. L. Bireumshaw and B. H. Newman. *The thermal decomposition of ammonium perchlorate. II. The kinetics of the decomposition, the effect of particle size, and discussion of results.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 228—241, 1955, Nr. 1169. (7. Jan.) (Birmingham, Univ., Chem. Dep.)

H. Ebert.

3083 M. W. Thring. *The temperature distribution along a radiating stream in which heat is being liberated by a chemical reaction.* Proc. roy. Soc. (A) **208**, 247—262, 1951, Nr. 1093. (22. Aug.) (Brit. Iron Steel Res. Ass.) Betrachtet werden Diffusionsflammen, bei denen ein zylindrischer oder konisch sich erweiternder Gasstrahl höherer Geschwindigkeit in einem entsprechenden zylindrischen oder konischen, die Wärme aufnehmenden weiteren Umhüllungsrohr brennt. Aus der langsamer strömenden Luft im Rohr mischt sich erfahrungsgemäß eine pro Längeneinheit etwa konstante Menge mit dem Brenngas und kommt zur Reaktion. Unter Berücksichtigung der veränderlichen Wärmekapazität des Flammengases werden Temperaturverlauf sowie Wärmeabgabe durch Konvektion und Strahlung entlang der Flamme berechnet und in Kurvenscharen dargestellt.

E. David.

3084 R. A. Durle. *The spectra of flames supported by fluorine.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 110—121, 1952, Nr. 1104. (7. Febr.) (London, Imp. Coll.) Bei der Reaktion von Fluor mit den meisten Elementen und Verbindungen kommt es zu flammenartigen Leuchterscheinungen, die bei einer Reihe organischer und anorganischer Substanzen spektroskopisch untersucht werden. Bei Reaktionen von Fluor mit Kohlenwasserstoffen wurden C_2 - und CH -Banden beobachtet, während bei der Einwirkung von Fluor auf organische Halogenverbindungen ein gelb-grünes Spektrum ausgesandt wird. Die Ähnlichkeit der Spektren von Kohlenwasserstoff-Fluor- und Kohlenwasserstoff-Sauerstoff-Flammen und der mögliche Mechanismus der C_2 - und CH -Bildung in diesen Flammen wird diskutiert. Ferner werden die Leuchterscheinungen bei der Einwirkung von Fluor auf H_2 , H_2O , Schwefel und Ammoniak untersucht. Die H_2O -Fluor-Flamme emittiert die Sauerstoff-SCHUMANN-RUNGE-Bande in einer ungewöhnlichen Erscheinung, die zu einer tiefen Rotationsstemperatur gehört. Auch die Intensitätsverteilung der Schwingungsbanden nach SCHUMANN-RUNGE ist untersucht worden. Sie befindet sich in guter Übereinstimmung mit der theoretisch vorausgesagten Verteilung. In der Ammoniak-Flamme sind neue Banden gefunden worden, die identisch mit den bei Wasserstoff-Azid-Explosionen beobachteten sind und deren Zuordnung zum NH -Radikal auf diese Weise unterstützt wird.

Wienecke.

3085 Sir Alfred Egerton and S. K. Thabet. *Flame propagation: the measurement of burning velocities of slow flames and the determination of limits of combustion.* Proc. roy. Soc. (A) **211**, 445—471, 1952, Nr. 1107. (20. März.) (London, Imp. Coll., Dep. Chem. Eng.) Mit Hilfe eines Brenners, der eine flache scheibenförmige Flamme erzeugt, wird die Verbrennungsgeschwindigkeit brennbarer Gas-Luftgemische untersucht, deren Zusammensetzung nahe an der Brennbarkeitsgrenze liegt. Die Untersuchungen erstrecken sich auf Mischungen von Luft mit Methan, Propan, n-Pentan, n-Heptan, Äthylen, Acetylen und Benzol, wobei sich Verbrennungsgeschwindigkeiten von 5 bis 10 m/sec ergaben. Die Eigen-

schaften des Brenners und der verschiedenen Flammen werden diskutiert. Katalytische Einflüsse auf die Brenngeschwindigkeiten konnten nicht festgestellt werden. Mit Hilfe des Flach-Flammenbrenners wurde auch die Zusammensetzung des Gas-Luft-Gemisches bestimmt, das eben noch brennbar ist. Die Grenze liegt hier tiefer als bei der Bestimmung nach der Standard-Röhren-Methode.

Wienecke.

3086 J. R. Arthur and R. F. Littlejohn. *Role of hydrogen atoms in flames: an expansion phenomenon.* Nature, Lond. **169**, 288—289, 1952, Nr. 4294. (16. Febr.) (Leatherhead, Surr., Brit. Coal Utilisation Res. Assoc.) Es werden Versuche zur Erläuterung von Wasserstoffatomreaktionen in Flammen angegeben, die nicht zu den bekannten Kettenverzweigungsreaktionen führen. Auf das Verschwinden atomaren Wasserstoffs an anderen Molekülen bei exothermen Reaktionen, die Anregung von Natriumatomen in Flammen und die Bildung von Kohlenstoff in Kohlenwasserstoff-Flammen wird eingegangen.

Nabert.

3087 P. G. Ashmore. *Explosions in mixtures of hydrogen, chlorine and nitrogen trichloride.* Nature, Lond. **172**, 449—450, 1953, Nr. 4375. (5. Sept.) (Cambridge, Univ., Dep. Phys. Chem.) Verf. untersucht die explosible Reaktion von H_2 mit Cl_2 , die bei niederen Drucken (ca. 10 bis 120 Torr) durch geringe Beimengungen von NCl_3 (0,1 bis 2%) angeregt wird, und vergleicht diese mit der Reaktion von N_2 mit Cl_2 bei Anwesenheit von NCl_3 . Er diskutiert die Abhängigkeit der oberen Explosionsgrenzen von Gesamtdruck und Temperatur und geht u. a. auf den Einfluß von NCl_3 auf die Induktionsperiode und auf den Reaktionsmechanismus ein.

G. Schön.

3088 R. G. W. Norrish, G. Porter and B. A. Thrush. *Studies of the explosive combustion of hydrocarbons by kinetic spectroscopy. II. Comparative investigations of hydrocarbons and a study of the continuous absorption spectra.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 423—433, 1955, Nr. 1171. (7. Febr.) Mit Hilfe der von den Verf. entwickelten Methode der Blitz-Spektroskopie werden die mit Acetylen-Sauerstoff-Gemischen begonnenen kinetisch-spektroskopischen Messungen (s. diese Ber. **33**, 2291, 1954) mit anderen Kohlenwasserstoffen fortgesetzt. Untersucht wird die explosive Verbrennung von Methan, Aethan und Aethylen, wobei dem Gemisch von Kohlenwasserstoff mit O_2 jeweils eine kleine Menge NO_2 zur photolytischen Einleitung der Reaktion beigegeben wird. Die Absorptionsspektren zeigen — wie bei Acetylen — das Auftreten der Radikale OH, CN und NH mit zunächst steil ansteigender, dann, nach 0,4—0,6 msec, wieder abfallender Konzentration. Der zeitliche Verlauf ist weitgehend derselbe bei allen untersuchten Kohlenwasserstoffen. Die Absolutwerte der Radikalkonzentrationen weisen jedoch erhebliche Unterschiede auf. So tritt CN in der Reihe C_2H_2 , C_2H_4 , C_2H_6 , CH_4 immer mehr zurück, CH wird nur noch bei Aethylen und C_2 nur bei Acetylen gefunden. Außer den charakteristischen Spektren der freien Radikale wird das während der Umsetzung auftretende kontinuierliche Spektrum genauer untersucht. Es setzt sich im wesentlichen aus zwei überlagerten Kontinua zusammen, die verschiedene Zeitabhängigkeit zeigen und von denen das eine — mit einem Maximum bei 3900 Å — der vorübergehenden Bildung von mehratomigen Kohlenstoffmolekülen, das andere festen Rußteilchen zugeschrieben wird. Diese Deutung wird durch elektronenmikroskopische Untersuchung der nach der Reaktion an der Gefäßwand niedergeschlagenen Rußschicht gestützt.

Thomer.

3089 Alfred T. Whatley and Robert N. Pease. *Observations on thermal explosions of diborane-oxygen mixtures.* J. Amer. chem. Soc. **76**, 1997—1999, 1954, Nr. 7. (5. Apr.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.)

H. Ebert.

3090 S. R. de Groot, P. Mazur, H. A. Tolhoek and Peter H. Kemp. *Thermodynamics of irreversible electrochemical phenomena.* Nature, Lond. **172**, 497 bis 498, 1953, Nr. 4376. (12. Sept.) (Utrecht, Univ., Inst. Theor. Phys.; London.) Die Verff. nehmen zu einer Arbeit von P. H. KEMP Stellung, die in Nature **170**, 1028, 1952, veröffentlicht ist. Die in der Arbeit von P. H. KEMP benutzte Ausgangsgleichung für die Behandlung irreversibler elektrochemischer Prozesse ist nach Ansicht der Verff. nicht richtig und führt zu falschen Folgerungen. In einer anschließenden Entgegnung wird von P. H. KEMP zugegeben, daß eine falsche Ausgangsgleichung benutzt worden ist, in der die potentielle elektrische Energie irrtümlicherweise nicht berücksichtigt worden ist. Nach Ansicht von P. H. KEMP ist jedoch in der Arbeit von DE GROOT, MAZUR und TOLHOEK eine inkorrekte Form der GIBBSschen Gleichung benutzt. Thomas.

3091 I. J. Barber. *Industrial application of infrared.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 764—769, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Fostoria, O., Pressed Steel Corp.) Schön.

3092 H. Falkenhagen und G. Kelbg. *Klassische Statistik unter Berücksichtigung des Raumbedarfs der Teilchen. II.* Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 391—396, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Rostock, Univ., Inst. theor. Phys.) Vorliegende Arbeit ist eine Erwiderng zu der Veröffentlichung von M. DUTTA „Critical Study of Falkenhagen and Kelbg's Method for Derivation of Statistics for particles of Finite Size“. Es wird die von uns vorgeschlagene Methode, die Verteilungsfunktion für eine Mischung von Teilchen verschiedener Größe in einem Potentialfeld zu finden, noch einmal ausführlich im Hinblick auf die einzelnen Punkte der Kritik von M. DUTTA auseinandergesetzt. Dabei wird gezeigt, daß das spezielle Modell eine Abbildung auf Zahlenfolgen gestattet, wodurch die Definition der thermodynamischen Wahrscheinlichkeit gerechtfertigt ist. Als Endformeln resultieren für die Molenbrüche $\gamma_{\mu\sigma}$ in einem gewissen Abstand σ von einem Nullniveau des Potentials $\epsilon_{\mu\sigma} \gamma_{\mu\sigma} / \gamma_{\mu 0} = (\gamma_{00} / \gamma_{00})^{v_{\mu}/v_0} e^{-\epsilon_{\mu\sigma}/kT}$. Es bedeutet v_{μ} das Teilchen-volumen der μ -ten Teilchensorte. Die von den Verff. ursprünglich aufgestellten Formeln sind hierin in einer Näherung enthalten. H. Falkenhagen.

3093 F. J. M. Farley. *The theory of the condensation of supersaturated ion-free vapour.* Proc. roy. Soc. (A) **212**, 530—542, 1952, Nr. 1111. (22. Mai.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Die thermodynamische Theorie der Kondensation von übersättigten Dämpfen an der Grenze der Nebelbildung wird im einzelnen ausgeführt. Eine Berechnung der Geschwindigkeit für Tropfenbildung in Wasserdampf in einer typischen Expansionskammer gibt befriedigende Übereinstimmung mit dem Versuch. Die Voraussagen der Theorie über die Abhängigkeit der Nebelbildungsgrenze von der Temperatur und über die Natur des kondensierenden Dampfes scheinen richtig zu sein, obgleich die experimentellen Ergebnisse hier unvollständig sind. v. Harlem.

3094 E. C. Baughan. *The heats of vaporization of the elements.* Trans. Faraday Soc. **50**, 322—335, 1954, Nr. 4 (Nr. 376). (Apr.) (Shrivenham, Berks., Roy Military Coll. Sci., Chem. Dep.) Der Verf. diskutiert die Verdampfungswärme der metallischen Elemente am absoluten Nullpunkt für den Grundzustand unter der Annahme, daß die Verdampfungswärme für den Valenzzustand proportional ist erstens der Zahl der nächsten Nachbarn jedes Atoms im Gitter, zweitens der Zahl der Valenzelektronen und drittens einer universellen Funktion $f(d)$, die nur vom interatomaren Abstand abhängt. Thomas.

3095 Sophus Weber. *Über den Zusammenhang zwischen der laminaren Strömung der reinen Gase durch Rohre und dem Selbstdiffusionskoeffizienten.* K. danske

vidensk. Selsk. (Dan. mat. fys. Medd.) **28**, 1—138, 1954, Nr. 2. Das Beobachtungsmaterial von M. KNUDSEN und anderen über die stationäre Strömung eines Gases durch Rohre von konstantem, kreisförmigem Querschnitt kann in einer semiempirischen, dreigliedrigen Formel für den Durchfluß in Abhängigkeit von R/λ (R = Rohrradius, λ = freie Weglänge der Gasmoleküle) und dem Druckgefälle zusammengefaßt werden. Das erste Glied dieser Formel gibt die gewöhnliche POISEUILLE-Strömung, die für $R/\lambda \rightarrow \infty$ die entscheidende Rolle spielt, das zweite die Gleitungsströmung, die infolge Gleitung des Gases an der Rohrwand entsteht. Das dritte Glied wird vom Verf. als Selbstdiffusion des Gases im Druckgefälle der Laminarströmung gedeutet; es überwiegt für $R/\lambda \rightarrow 0$ die beiden anderen Glieder und geht dort in die von KNUDSEN und SMOLUCHOWSKI theoretisch bestimmte, reine Molekularströmung über. In §§ 2 und 3 der Arbeit wird die Veränderung der drei Glieder mit R/λ angenähert theoretisch ermittelt. Das Ergebnis stimmt mit der semiempirischen KNUDSENSchen Formel recht gut überein (bis auf unwesentliche Unterschiede in den Konstanten). Hieraus entnimmt man, daß das beobachtete Minimum im Gesamtdurchfluß bei $R/\lambda = 0,31$ auf das Zusammenwirken der beiden gaskinetischen Strömungsformen (Diffusions- und Gleitungsströmungen) mit der POISEUILLE-Strömung zurückzuführen ist; diese muß daher schon bei $R/\lambda < 0,3$ ihren theoretischen Wert erreicht haben. In den folgenden §§ wird eine exakte Theorie entwickelt. Zunächst wird die reine Molekularströmung ($R/\lambda = 0$) behandelt und eine Formel für die Geschwindigkeitsverteilung über den Rohrquerschnitt aufgestellt. Dann werden gegenseitige Stöße der Moleküle für $R/\lambda > 0$ berücksichtigt und so ein theoretischer Ausdruck für Gleitungs- und Diffusionsglied gewonnen. Den Abschluß bildet ein eingehender Vergleich der Theorie mit Versuchsergebnissen von KNUDSEN. Eine wesentliche Folgerung aus der Arbeit ist, daß der Selbstdiffusionskoeffizient eine meßbare Größe ist, wenn es auch schwer sein dürfte, ihn aus Strömungsversuchen in Rohren zu bestimmen. E. Becker.

3096 M. P. Madan. *Transport properties of some gas mixtures*. Proc. nat. Inst. Sci. India **19**, 713—719, 1953, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Lucknow, Univ., Dep. Phys.) Der Verf. berechnet Transportgrößen (Viskosität und Diffusionskoeffizient) für eine Anzahl binärer Gasmischungen unter Verwendung der Konstanten des intermolekularen Kraftgesetzes, die aus Thermodiffusionskoeffizienten berechnet wurden. Die berechneten Transportgrößen werden mit Meßwerten verglichen. Nach Ansicht des Verf. ist die Übereinstimmung zwischen der Theorie und dem Experiment zufriedenstellend. Thomas.

V. Aufbau der Materie

3097 Richard Lepsius und S. K. Asunmaa. *Prinzipielle Betrachtungen im periodischen System der Elemente. Beziehungen zwischen Atomkern und Atomhülle*. Naturwissenschaften **41**, 221—227, 1954, Nr. 10. (Mai.) (Stockholm.) Verff. diskutieren den Aufbau des Kerns und der Elektronenhülle im Periodischen System. Sie gehen dabei auf die magischen Zahlen 6, 14, 20, 28, 50, 82 und 126 ein. Es werden verschiedene Darstellungsweisen gewählt, unter anderem wird der Neutronenüberschuß als Variable aufgetragen. Ferner wird eine dreidimensionale Isotopentabelle entwickelt, die Flächen der einzelnen Zylinder entsprechen den s-, p-, d- und f-Gruppen. Alle Darstellungen der Kombination von Kern- und Hüllenperioden zeigen, daß zwischen beiden Periodizitäten ein gewisser Zusammenhang besteht. M. Wiedemann.

3098 Nathan O. Sokal and Ira L. Resnick. *Staircase generator counts pulses*. Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 187—189. (März.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol.,

Lincoln Lab.) Verff. beschreiben einen Generator mit treppenförmigem Wellenverlauf. Ein solcher Generator kann für die Impulszählung verwendet werden. Das Arbeitsprinzip eines solchen Generators besteht darin, daß ein geladener Kondensator Teile seiner Ladung auf einen anderen Kondensator überträgt. Die Wirkungsweise wird an Hand einzelner Schaltkreise genau diskutiert. Ein solcher Generator bietet mehrere Vorteile gegenüber anderen Einrichtungen innerhalb seines Frequenzbereiches von 2000 Stufen pro Sekunde. Er braucht keine Flip-Flop-Ketten mehr, noch benötigt er eine große Kontrollamplitude. Riedhammer.

3099 John H. Welsburger and Harry J. Lipner. *Which I^{131} counting system is best for laboratory use?* *Nucleonics* **12**, 1954, Nr. 5, S. 21—23. (Mai.) (Bethesda, Maryland, Nat. Cancer Inst.) Die Empfindlichkeit (registrierte Impulszahl/absolute Zahl der Zerfälle) verschiedener kommerzieller Zählertypen, sowie Nulleffekt und minimal nachweisbare Aktivität werden unter Verwendung von I^{131} -Standard-Präparaten des NBS untersucht. Während die Empfindlichkeit üblicher GM-Zähler mit dünnen Stirnwindfenstern bei 25% liegt, erreichen fensterlose GM- und Proportionalzähler (gas-flow-counters, *Anal. Chem.* **23**, 643, 1951) die Empfindlichkeit eines (well-type-)Szintillationszählers (s. *ANGER*, diese Ber. **31**, 1910, 1952) (*Rev. sci. Instrum.* **22**, 912, 1951) mit 46...48%. Die minimal nachweisbare Aktivität liegt bei $8 \cdot 10^{-6}$ μ C für fensterlose GM-Zähler bzw. $26 \cdot 10^{-6}$ μ C für Szintillationszähler. Der Szintillationszähler hat zwar den größten Nulleffekt, zeichnet sich jedoch durch einfachere Handhabung aus. Kolb.

3100 P. J. Campion. *A cloud chamber study of some aspects of the Geiger discharge.* *Proc. phys. Soc., Lond. (A)* **67**, 1095—1102, 1954, Nr. 12 (Nr. 420A). (1. Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Kammer wurde von einem innen angeordneten Zähler gesteuert. Als Anode war entlang eines Durchmessers der zylindrischen Kammer ein 0,05 mm Pt-Draht gespannt. Die Kathodendrahte bildeten entweder einen sechseckigen Käfig um die Anode oder lagen dicht an den Kammerdeckplatten. Die Füllung bestand aus Ar oder He und Äthyl- oder Isoamylalkohol. Zwischen Auslösung des Zählers und Übersättigung lagen ca. 10 msec. Abschaltung der Hochspannung konnte zwischen 1 μ sec und 15 msec nach Auslösung erfolgen. Mittels der verschiedenen Zeitabstände wurde die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Entladung längs des Drahtes bestimmt. Sie variierte je nach Art und Druck der Füllung und Höhe der Spannung über dem Einsatz zwischen 1 und 5 cmsec⁻⁶. Mit Isoamylalkohol war gegen Äthylalkohol die Einsatzspannung wesentlich niedriger, die Entladung anfangsgleichförmiger und nahm einen etwas größeren Raum ein. Das wird durch eine größere freie Weglänge der Photonen hauptsächlich infolge des niedrigeren Sättigungsdampfdrucks erklärt. Dafür sprechen auch die Untersuchungen über die Ionendichte sowie Messungen an Zähldrähten mit Glaskugeln. In über 100 Aufnahmen wurde kein Anzeichen dafür gefunden, daß Entladungen an Knicken des Anodendrahtes, Stäubecken u. dgl. zu einer Zählerentladung führen. Es kam nur vor, daß eine Zählerentladung durch eine solche Punktentladung gestoppt wurde, was das Auftreten einzelner ungewöhnlich niedriger Impulse im Auslösebereich erklären könnte. Die Existenz eines Bereichs mit großen statistischen Schwankungen der Ausbreitung der Entladung und damit der Impulshöhe zwischen Proportional- und Auslösebereich wurde ebenfalls an Aufnahmen demonstriert.

G. Schumann.

3101 M. Celma, J. A. García Flt y R. Segovia Torres. *Contadores de catodo externo.* *Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdes“* **7**, 15—22, 1953. (Lab. Junta Energ. Nucl.) Ein Zählrohr mit Außenkathode liefert den gleichen Ausgangsimpuls wie ein entsprechendes mit Innenkathode. Zu diesem Ergebnis führt eine Berechnung an Hand des Ersatzschaltbilds des Zählrohrkreises. Konstruktive

Einzelheiten und gemessene Totzeiten (Oszillogramme) werden angegeben (Zusammenfg. d. Verff.) Kolb.

3102 Edward J. Walker. *Bibliography on Geiger-Mueller photon counters*. NBS Rep. 1050, 1952, S. 1—16, 1952. (1. Febr.) H. Ebert.

3103 B. Gregory, A. Lagarrigue, L. Leprince-Ringuet, F. Muller et C. Peyrou. *Nouvelle installation du Pic du Midi pour l'étude des rayons cosmiques. Mesures sur les mésons lourds chargés du rayonnement cosmique (mesures de masse modes de désintégrations possibles)*. J. Phys. Radium 15, 9 S., 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Paris, École Polytech.) Am Observatorium des Pic du Midi de Bigorre wurde 1953 eine Einrichtung zum Studium der kosmischen Strahlung geschaffen, die zwei übereinandergesetzte WILSON-Kammern mit je 200 l umfaßt. Die obere Kammer enthält keine Platten, ist aber einem einheitlichen magnetischen Feld von 2600 Gauß ausgesetzt, das Messungen bis zu einer Grenze von der Größenordnung von 10 GeV (10^{10} eV) verwirklichen läßt. Die darunter liegende Kammer weist mehrere Platten auf (15 Platten aus Kupfer von 1 cm Stärke) und ist keinem magnetischen Feld ausgesetzt. Diese Einrichtung wird durch die Gesamtheit der Elektronenzähler ausgelöst, welche die Kernreaktionen bei Energien von mehreren GeV aussondieren. Es werden täglich 80 Phänomene dieser Art registriert, unter denen man im Mittel drei Ereignisse des Typs V erhält und ein Ereignis des Typs S nur pro Woche. Man kann so die Energie eines Teilchens von mehreren GeV in der oberen Kammer messen und damit die Sekundäreffekte in den Platten der unteren Kammer verfolgen. Diese Einrichtung erlaubt aber nicht nur das Studium der Sekundärphänomene von Teilchen großer Energie, sondern auch das der langsamen Mesonen der kosmischen Strahlung. Riedhammer.

3104 Braun, Cornil et Meulemans. *Intensification de l'image photographique et effet de corrosion de l'image par l'hypo*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 61—62. (Brüssel.) Es hat sich gezeigt, daß bei der Entwicklung von Kernplatten, die sehr dichte Spuren enthalten, mit Vorteil zunächst eine Unterentwicklung angewandt wird, welche eine Lückenzählung der sonst zu dichten Spuren erlaubt. Anschließend wird das Bild je nach der Ionisierungsdichte der interessierenden Spuren mit Quecksilberchlorid oder Kupferbromid verstärkt, um weitere Details zu erfassen. Schwunderscheinungen können u. a. auf die Beschaffenheit des Fixierbades zurückgeführt werden. Als Abhilfe wird empfohlen, saurem Fixierbad etwa 2 g/l Silber zuzusetzen und diese Konzentration möglichst konstant zu halten, um den Fixierprozeß nicht zu behindern. Pfozter.

3105 P. H. Fowler. *Processing stripped emulsions*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 62—67. (Bristol.) Die Bristoltechnik der Behandlung von abgezogenen Kernemulsionsschichten wird beschrieben. Vor der Exposition werden 600 μ starke Emulsionsschichten mit zwischengelegten Folien zu Blöcken geschichtet und die gegenseitige Lage durch Röntgenstrahlrandmarken fixiert. Nach der Exposition werden die einzelnen Schichten in einer Lösung von 1% Glycerin in Wasser aufgeweicht, auf Glasplatten aufgefangen und festgepreßt. Die Schichten verziehen sich etwas durch die Prozedur, so daß als obere Grenze eines meßbaren Impulses durch Vielfachstreuung $p\beta \approx 3000$ MeV/c vorgegeben ist. Die gegenseitige Versetzung der Durchstoßpunkte eines Teilchens in zwei verschiedenen Emulsionen, bezogen auf die Randmarkierungen, beträgt durchschnittlich etwa 100 μ . Pfozter.

3106 S. Biswas, E. C. George, D. Lal Yash Pal and B. Peters. *Improvements in photographic emulsions technique*. Congrès International sur le Rayonnement

Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 69—73. (Bombay.) Die „Stripped-Emulsion“-Technik der Bombay-Gruppe unterscheidet sich von der Bristol-Technik hauptsächlich dadurch, daß zur Auflinierung (alignment) keine Randmarken sondern die Übergangsstellen einiger markanter Spuren zwischen zwei Platten benützt werden. Durch Verwendung von genau gearbeiteten Metallrahmen, auf denen die Platten unter dem Mikroskop justiert werden, ließ sich die mittlere Versetzung beliebiger Spuren beim Übergang in eine andere Platte auf etwa 60μ einschränken. Weiter wird erwähnt, daß die störende Vorexposition durch Lagerung und Transport, beispielsweise vor Aufstiegen von „Steaks“ mit Pilotballonen, durch eine Neupackung der Schichten unmittelbar vor dem Aufstieg unwirksam gemacht werden kann. Dadurch kommen die vorher entstandenen Spuren außer Reihe und können nicht mit den in der Stratosphäre erzeugten verwechselt werden. Pfozter.

3107 D. Morellet. *Mesures photométriques de l'ionisation dans les émulsions photographiques: application aux mesures de masses en fin de parcours.* Congrès International sur le rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 69—73. (Ecole Polytechn.) Eine mikrophotometrische Apparatur wird beschrieben, die eine Absolutmessung der Transparenz ermöglicht. In den Strahlengang ist ein Glasprisma mit rechteckigem Querschnitt eingeschaltet, welches mit 50 Perioden um die zentrale Querschnittsachse rotiert. Der Lichtstrahl pendelt infolge der Rotation senkrecht zur Teilchenspur. Zwei gegenüberliegende Flächen des Prismas sind lichtundurchlässig, so daß jede Periode einen Wert für die Transparenz der Spur, des Plattenuntergrundes und einen Nullwert ergibt. Die periodischen Lichtimpulse werden über Photozelle und Verstärker zu einem stehenden Bild auf einem Oszillographen transponiert. Die Massenbestimmung erfolgt durch Vergleich der Spur eines unbekannten Teilchens mit der Spur eines bekannten. Korrekturen für die Tiefenlage der Spur sind erforderlich. Aus dem Vergleich der Restreichweiten zweier Teilchen vom Punkte gleicher Ionisation ergibt sich $M_1/M_2 = R_1/R_2$. Die Massen dreier K-Mesonen konnte mit einem Fehler zwischen 85 bis 75 m_e ermittelt werden. Pfozter.

3108 C. O'Ceallaigh. *Estimation of the mass of ionizing particles in photographic emulsions by gap-measurement.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 73—78. (Cork.) Die Geschwindigkeitsmessung von Elementarteilchen durch Korndichtebestimmungen wird mit dichter werdender Spur ungenau, weil einzelne Körner zusammenwachsen und die Größe der entwickelten Körner von der Tiefenlage der Spur abhängt. Verf. konnte zeigen, daß die mittlere Lückenbreite (gap-length) zwischen den Kornhäufungen (blobs) als Maß für die Geschwindigkeit geeignet und unabhängig von der Tiefenlage der Spur ist. Die mittlere Lückenbreite, definiert durch die Exponentialfunktion ihrer Häufigkeitsverteilung, läßt sich eindeutig bestimmen, auch wenn man Lücken unterhalb einer bestimmten Grenzbreite ausläßt. Eine reine Abzählung der Lücken oberhalb einer bestimmten Grenzbreite führte dagegen nicht zum Erfolg. Ferner konnte verifiziert werden, daß sich die wahre Korndichte aus der Kombination der mittleren Lückenbreite mit anderen beobachtbaren Daten berechnen läßt. Pfozter.

3109 B. d'Espagnat, C. Mabboux, A. Orkin-Lecourtols et J. Trembley. *Méthodes de mesure du scattering; précision.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 78—81. (Ecole Polytechn.) Aus den Abweichungen des Spurverlaufes von einer geraden, dem mittleren Spurverlauf angepaßten Standlinie, die in Abständen einer Zellengröße S gemessen werden, bildet man zweite Differenzen (D_i = zweite Differenz am i -ten Abszissenpunkt) und setzt \bar{D}_i^2 oder $|\bar{D}_i \bar{D}_{i+1}|$ (Kreuzprodukte) in Beziehung zur wahren

COULOMB-Streuung und einem Störungsgrund $\varepsilon \cdot \varepsilon$ kann bei genügend großem S vernachlässigt oder durch Kombination der $\overline{D_1^2}$ bzw. $[\overline{D_i D_{i+1}}]$ für verschieden große Zellen eliminiert werden. Die Größe des statistischen Fehlers ist theoretisch ein Minimum für eine von ε abhängende optimale Zellengröße. Die genauesten Messungen der Streuung und damit der Größe $p\beta c$ (p = Impuls, βc = Teilchengeschwindigkeit) am Ende der Reichweite eines Teilchens wird durch laufende Anpassung der Zellengröße an etwa den doppelten theoretischen Optimalwert erreicht. Der statistische Fehler einer Teilchenmasse von etwa 1000 m_e kann bei 10000 μ Spurlänge auf $\pm 10\%$, bei 100 μ Spurlänge auf $\pm 50\%$ bestenfalls reduziert werden. Pfozter.

3110 M. Schein, J. Fainberg, D. Haskin and V. Yngve. *Emulsion technique*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 82—83. (Chicago.) Es wird an Hand der Spuren von Elektronen aus π^0 -Zerfällen nachgewiesen, daß Inhomogenitäten der Kornverteilung in den Kernplatten Unterschiede der Korndichte in der Größenordnung von 10% verursachen können, wenn man Spuren gleichartiger und gleichschneller Teilchen in verschiedenen Plattenbezirken vergleicht. Verbesserungen konnten durch geeignete Entwicklungstechnik erzielt werden. Weiterhin wird eine Präzisionsapparat für Streuungsmessungen beschrieben, womit der Meßfehler (noise) auf 300 Å reduziert werden konnte, was die Bestimmung von Energiewerten bis zu 250 GeV ermöglichte. Zum Schluß wird eine Methode angegeben, welche eine zeitliche Zuordnung der Teilchendurchgänge in einem Emulsionsstapel ermöglicht. Man läßt oberhalb des Stapels eine Kernplatte mit der Schicht nach unten langsam rotieren und liest aus der Koinzidenz der Durchstoßpunkte einer Spur in der oberen und der folgenden Emulsion bei einem bestimmten Drehwinkel die Uhrzeit des Durchganges ab. Pfozter.

3111 M. Shapiro and B. Stiller. *Ionization loss at relativistic velocities in nuclear emulsions*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Juillet 1953, S. 84—89. (Naval Res. Lab.) Der Ionisationsverlust bei verschiedenen Teilchengeschwindigkeiten von π -Mesonen, Protonen, Deuteronen und Elektronen wurde durch Bestimmung der sog. „blob-density“ ermittelt. Die Minimumionisation wurde bei $E/Mc^2 = 4$ gefunden, die Höhe des Plateaus $1,143 \pm 0,03$ mal so hoch wie der Minimalwert. Der funktionelle Verlauf der Korndichte (gemessen durch Kornhäufungsstellen = blobs) stimmt mit der Theorie von HALPERN, HALL und STERNHEIMER überein, wenn die Ionisationspotentiale nach BAKKER und SEGRÉ benützt werden. Die Theorien unterscheiden sich von der grundlegenden FERMISCHEN Theorie durch Einführung von mehr als einer Dispersionsfrequenz. Die Messungen sollen als Grundlage für Massenbestimmungen nach der Korndichte-Streuungsmethode dienen können. Pfozter.

3112 A. Minguzzi. *Optical model of nuclei and elastic backscattering of π -mesons*. Nuovo Cim. (NS) 12, 799—806, 1954, Nr. 5. (1. Nov.) (Bologna, Univ., Ist. Fis.) Das optische Modell der Kerne wird auf die Wechselwirkung von π -Mesonen mit schweren Elementen in Ilford-G5-Platten angewandt. Petzold.

3113 J. Catalá, J. Casanova y F. Senent. *Hilos de seda cargados con uranio en las emulsiones nucleares. I. Técnica, estudio de la difusión del uranio y pérdida de sensibilidad de la emulsión*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ 7, 84—93, 1953. (Valencia, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Es wird über ein neues Verfahren mit Kernemulsionen berichtet, die Uran-getränkte Seidenfäden enthalten. Die ersten Ergebnisse über die Diffusion des natürlichen Urans von den Fäden in die Emulsion und den Empfindlichkeitsverlust des photographischen Korns in unmittelbarer Nähe der Fäden werden mitgeteilt. Geprüft wurde auch die Menge

Uranmetalls auf den Fäden, um die richtige Bestrahlungszeit zu erfahren, die bei Neutronenbestrahlung zur Erzielung genügender Spaltungen nötig ist. (Übersetzung d. engl. Zusammenf.) Kolb.

3114 Curt Mileikowsky. *A nuclear spectrometer for heavy particles. II. Performance and focusing properties.* Ark. Fys. 7, 33—46, 1954, H. 1/2, Nr. 3. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Der halbkreisförmige Magnet hat schwach konische Polflächen, so daß mit guter Annäherung ein $1/\bar{r}$ -Feld erreicht wird, das zur Fokussierung in zwei Koordinatenrichtungen notwendig ist, so daß ein Bild der Quelle entsteht. Der Erregerstrom des Spektrometers wird auf 0,1 % konstant gehalten mit einer einfach arbeitenden Kompensationsschaltung. Als Detektor dient ein Zähler hinter einem Schlitz in der Bildebene. Das Magnetfeld wird variiert, indem der Magnetstrom verändert wird. Die Einflüsse von Temperaturschwankungen, Sättigungserscheinungen, Nichtkonstanz der Permeabilität usw. können dabei vernachlässigt werden, wenn keine großen Extrapolationen vorgenommen werden müssen. Die zwei α -Linien des ThC bei 6,044 und 6,084 MeV werden klar getrennt und haben eine Halbwertsbreite von 0,14 % bei einem Quellendurchmesser von 1,5 mm. Auflösungs- und Fokussierungseigenschaften wurden experimentell mit der oben geschilderten Zählvorrichtung sowie mit Kernphotoplaten ermittelt. Die experimentellen Werte werden mit den berechneten Werten der radialen Aberration und der Dispersion verglichen und in guter Übereinstimmung gefunden. Knecht.

3115 E. T. S. Walton. *High-order focusing by a uniform magnetic field with straight-line boundaries.* Nature, Lond. 173, 1147—1148, 1954, Nr. 4415. (12. Juni.) (Dublin, Trinity Coll.) Auf graphischem Wege werden die Bedingungen für möglichst gute Fokussierung bei Massespektrographen untersucht. Eine ausführlichere Mitteilung wird in Aussicht gestellt. v. Klitzing.

3116 Arthur H. Snell and Frances Pleasonton. *Magnetic spectrometer for recoil spectrometry.* Phys. Rev. (2) 95, 304, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Quelle und Zähler befinden sich weit außerhalb des magnetischen Feldes. Doppelfokussierung mit stigmatischem Bild, Gesamtablenkung 96,5°, Transmission etwa 0,001. Ar^{40} -Ionen von 10 eV wurden mit 3 bzw. 4° Impulsauflösebreite (je nach Quellengröße) fokussiert. Daniel.

3117 J. Laurence Kulp and Lansing E. Tryon. *Extension in the carbon 14 age method.* Rev. sci. Instrum. 23, 296—297, 1952, Nr. 6. (Juni.) (Palisades, N. Y., Columbia Univ., Lamont Geol. Obs.) Mit Hilfe eines 2! cm dicken Quecksilberzylinders zwischen dem C^{14} -Zählrohr und dem äußeren Kranz der Antikoinzidenzzählrohre gegen kosmische Strahlung gelang es, die Untergrundzählrate von fünf Zählstößen der bisherigen Apparatur von LIBBY auf zwei Zählstöße pro min herabzusetzen. Der Versuch bestätigte damit die Vermutung, daß der um den äußeren Zählrohrkranz herumliegende 20 cm-Eisenpanzer noch γ -Strahlen aussendet, die nicht durch Antikoinzidenzen der äußeren Zählrohre gelöscht werden. Die neue Anordnung macht es möglich, die Routine-Altersbestimmungen nach der C^{14} -Methode auf 25 000—30 000 Jahre auszudehnen. Reich.

3118 Karl-Erik Larsson. *A critical comparison between some methods for measuring the strength of a Ra-Be neutron source absolutely.* Ark. Fys. 7, 323—342, 1954, H. 4, Nr. 25. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) Die Quellestärke einer Radium-Berylliumquelle von 250 Millicurie wurde nach zwei verschiedenen Methoden gemessen: 1. durch Integration der Neutronendichte in Wasser (hierbei wurden Goldindikatoren angewendet); 2. durch Integration der Neu-

tronendichte in einer Borlösung mit Borzählrohren. Die Ergebnisse stimmen mit der Harwell-Standardquelle und der Los Alamos-Quelle gut überein.

Schulten.

3119 Christoph Schmelzer. *Über günstige Betriebszustände des Elektronenzyklotrons.* Z. Naturf. **7a**, 808—817, 1952, Nr. 12. (Dez.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Die Resonanzbedingungen für relativistischen Zyklotronbetrieb werden im Hinblick auf die größtmögliche Beschleunigung der Elektronen bei gegebenem Durchmesser des magnetischen Führungsfeldes diskutiert. Zur Untersuchung der Phasenstabilität der Elektronenbewegung, der energetischen Inhomogenität des Elektronenstrahles und weiterer wichtiger Größen werden graphische Verfahren angewandt. Die Homogenität des Elektronenstrahles übertrifft die gleichgroßer Linearbeschleuniger beträchtlich. Laufzeiteffekte können zu einer drastischen Verkleinerung des phasenstabilen Bereiches führen, lassen sich aber durch richtige Wahl der Betriebsdaten oder mittels besonderer Beschleunigungssysteme unschädlich machen.

Reich.

3120 Robert S. Livingston and Royce J. Jones. *Design features of a high-current cyclotron.* Phys. Rev. (2) **94**, 1436, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Bei einem Zyklotron mit fester Frequenz sind für das Erzielen hoher Ströme wesentlich: ein hoher Q-Wert der Resonanzanordnung, eine sehr hoch über der Schwelle liegende Dee-Spannung, ein hoher Potentialgradient am Anfang der Ionenbeschleunigung und eine ausreichende Höhe der Dee's, damit durch Verschiebungen der magnetischen und elektrischen Medianebene möglichst wenig Ionen verloren gehen. Nach diesen Grundsätzen wurde ein 44"-Zyklotron gebaut, das Protonenströme $\gg 1$ mA liefern soll. Das Feld beträgt nur 6400 Oe, die Frequenz 9,7 MHz, die Protonenenergie am Maximalradius 20" ca. 5 MeV. Die Vakuumkammer ist so eingerichtet, daß das Dee-System gegen den magnetischen Mittelpunkt verschoben werden kann und bei einem Radius von 11" eine Energie von 1,5 MeV erreicht wird. Der Oszillator liefert 450 kW bei einer Spannung von 100 kV zwischen den Dee's. Das Verhältnis der Höhe der Dee's zum Radius beträgt 1:3,1 für 5 und 1:1,7 für 1,5 MeV.

G. Schumann.

3121 Sir Christopher Hinton. *British developments in atomic energy.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 1, S. 6, 8—10. (Jan.) (London, Min. Supply, Atom. Energ. Prod.) Die Entwicklung der Forschung auf dem Gebiet der Atomenergie wird mit der in den USA verglichen. Während in den USA die Forschung bereits im Kriege aufgenommen wurde und dadurch viele Industrieunternehmen eingespannt werden konnten, mußte die in England erst 1946 aufgenommene Arbeit wesentlich vom Staate unterstützt werden. Die Entwicklung von Reaktoren zur Energieerzeugung geschieht in drei Stufen: 1. Grundlagenforschung in der staatlichen Forschungsstelle in Harwell, 2. Weiterentwicklung zu einem industriellen Objekt durch die ebenfalls staatliche „Production Division“, 3. Übergabe der Erfahrungen an die Industrie zur Ausnutzung in großem Maßstab.

Vincent.

3122 George L. Well. *Wanted: a single purpose nuclear power program.* Science **118**, 729—733, 1953, Nr. 3077. (18. Dez.) (Washington, D. C.)

3123 Elizabeth Douvan and Stephen Withey. *Public reaction to nonmilitary aspects of atomic energy.* Science **119**, 1—3, 1954, Nr. 3079. (1. Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Survey Res. Center.)

Schön.

3124 R. Ehrlich and H. Hurwitz jr. *Multigroup methods for neutron diffusion problems.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 2, S. 23—30. (Febr.) (New York, Knolls Atom. Power Lab., Theor. Phys. Unit.) Bei der Konstruktion eines Kernreaktors ist die Kenntnis der räumlichen Energieverteilung der Neutronenstromdichte

von wesentlicher Bedeutung. Da die Integration der Differentialgleichung für die Neutronendiffusion mittels gewöhnlicher numerischer Methoden, obwohl gelegentlich bei niederen Neutronen-Energien angewandt, im allgemeinen Fall veränderlicher Energien unbrauchbar ist, wird — speziell für einen nicht-thermischen Reaktor — zur Berechnung des Spektrums der Energiebereich in diskrete Intervalle eingeteilt mit jeweils besonderer räumlicher Stromdichteverteilung. Innerhalb eines Intervalls sind die Veränderlichkeiten der Wirkungsquerschnitte bei geeigneter Wahl (z. B. Benutzung von Unstetigkeitsstellen) der Einteilungen genügend klein, um die Integration durchführen zu können. Die notwendigen Rechenmethoden (benutzt werden analytische Methoden für kleine, numerische mit Differenzenrechnung für große Einteilungszahl) werden entwickelt und auf ein Beispiel angewandt.

Schneider.

3125 William Breazeale. *Nuclear reactors for industry and research. I. Nuclear reactor types.* Instruments **26**, 1364—1366, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Pennsylvania State Coll.) Aus einer Folge von gemeinverständlichen Artikeln über Kernreaktoren bringt dieser erste Artikel einen Überblick über die verschiedenen Reaktor-Typen. Reaktoren werden heute gebaut (1) zur Plutoniumerzeugung, (2) zur Energiegewinnung, (3) zur Neutronenerzeugung zu Forschungszwecken und (4) zur technischen Weiterentwicklung der Reaktoren selbst. Als Brennstoff kommt (1) natürliches Uran, (2) mit U 235 angereichertes Uran, (3) Plutonium, (4) U 233 in Frage. Es folgt die Einteilung der Reaktoren im Hinblick auf die verwendete Neutronenenergie und schließlich auf die physikalischen Eigenschaften der Brennstoffe. In einer Tabelle werden verschiedene Angaben über die 20 bestehenden amerikanischen Reaktoren gemacht.

Reich.

3126 Ernest H. Wakefield. *Nuclear reactors for industry and research. III. Radiation measurement.* Instruments **26**, 1702—1704, 1750—1758, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Radiat. Counter Lab., Inc.) Der dritte Artikel aus der Folge über Kernreaktoren (s. vorstehendes Ref.) behandelt die Strahlungsmessung. Nach einer erläuternden Einführung über die auftretenden Strahlenarten werden acht Typen von Nachweismitteln beschrieben: Der photographische Film; Leitfähigkeitsänderungen von Kristallen; chemische integrierende Indikatoren; Nebelkammern; Ionisationskammern; Proportionalzählrohr; GEIGER-MÜLLER-Zählrohr und Szintillationszähler. Industrielle Geräte sind abgebildet.

Reich.

3127 Samuel S. Jones. *How radiation affects important materials.* Gen. Elect. Rev. **57**, 6—11, 1954, Nr. 4. (Juli.) Da für den Entwurf von Kern-Reaktoren die Kenntnis des Einflusses von Kernstrahlung auf die verwendeten Materialien von größter Wichtigkeit ist, wurde eine größere Anzahl von in Frage stehenden festen, flüssigen und gasförmigen Stoffen mit der γ -Strahlung zweier Kobalt-60-Präparate von 580 und 3400 Curie bestrahlt. Die mannigfaltigen Endeffekte der komplizierten physikalischen und chemischen Prozesse, die die γ -Strahlung auslöst, werden an einzelnen markanten Beispielen demonstriert: So bleiben z. B. organische Stoffe, die aus aromatischen Ringverschiebungen sich aufbauen, praktisch unverändert, andere organische Verbindungen polymerisieren oder zerfallen, einzelne Gummisorten werden hart und brüchig, andere weich wie Melasse, die Korrosion von Metallen wächst häufig, Wasser neigt zu starken Zersetzungserscheinungen.

Herbeck.

3128 R. Brown, U. Camerini, P. H. Fowler, H. Muirhead, C. F. Powell and D. M. Ritson. *Observations with electron-sensitive plates exposed to cosmic radiation.* Nature, Lond. **163**, 47—51, 1949, Nr. 4132 (8. Jan.) (H. H. Wills Phys. Lab., Univ., of Bristol and Clarendon Lab. Oxford.)

R. Brown, U. Camerini, P. H. Fowler, H. Muirhead, C. F. Powell and D. M. Ritson. *Dasselbe Part 2.* Ebenda S. 82—87, Nr. 4133. (15. Jan.) Bericht über den erfolgreichen Einsatz der neuen NT4-Kernemulsionen von Kodak, mit denen auch noch einfach geladene Teilchen bei Minimumionisation erkannt werden können („elektronenempfindliche Platten“). Im Teil I werden Beobachtungen des Zerfalls von μ -Mesonen und der Kernreaktionen, welche von π -Mesonen hervorgerufen wurden, im Teil II der Zerfall eines schweren Mesons in drei (vermutliche) π -Mesonen beschrieben. Die Beziehung zwischen Korndichte und spezifischer Ionisation (bzw. Energieverlust je Wegeinheit) für die Kodak-NT4- und die Ilford-C2-Emulsion, sowie zwischen Korndichte und Reichweite der verschiedenen Teilchen ist in Form von Kurven wiedergegeben. Reich.

3129 G. T. Reynolds. *V-particles results of the Princeton University. Cosmic ray program.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 42—48. (Princeton.) Auf Grund von 77 V^0 -Teilchen, die in einer großen Nebelkammer mit Magnetfeld beobachtet wurden, läßt sich abschätzen, daß die kinetische Energie von mindestens 25% aller V^0 -Teilchen unter 400 MeV liegt und daß hiervon ein beträchtlicher Anteil auf den Energiebereich zwischen 30—150 MeV entfällt. Der Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von V^0 -Teilchen scheint mit dem Energieumsatz des erzeugenden Kernprozesses anzuwachsen. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein V^0 -Teilchen bei einem Kernprozeß erzeugt wird, ist unabhängig davon, ob das auslösende Teilchen ein Proton oder π -Meson ist. Etwa 5% der beobachteten Mesonschauer enthielten V_1^0 -Teilchen. Im Hinblick auf die Sicherheit des Nachweises geladener V -Teilchen mit etwa Protonenmasse wurde ferner untersucht, bei welcher kleinsten Energie ein Rückstoßkern bei der Streuung eines Protons noch nachweisbar ist. An einem Beispiel wird gezeigt, daß sich der Rückstoß eines Argonkernes mit einer kinetischen Energie von ca. 300 KeV noch durch eine wahrnehmbare Verdickung der Spur am Knickpunkt äußert.

Pfotzer.

3130 M. Deutshmann. *Production rate of V^0 particles in a large multiplate chamber.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 48—50. (Göttingen.) Von 46 in einer großen Vielplattenkammer beobachteten V^0 -Teilchen konnten 22 als V_1^0 und neun als V_2^0 identifiziert werden. Als mittlere Lebensdauer wurde $4,0 \pm 1,5 \cdot 10^{-10}$ sec für V_1^0 -Teilchen und $2,5 \pm 1,5 \cdot 10^{-10}$ sec für V_2^0 -Teilchen ermittelt. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein V^0 -Teilchen bei einem Kernprozeß entsteht, ist unabhängig von der Natur des auslösenden Teilchens (geladen oder neutral), sie nimmt etwas zu mit wachsendem Energieumsatz des Kernprozesses. Die relative Häufigkeit der Schauer, welche V_1^0 -Teilchen enthalten, wird zu $1/8$ bis $1/10$ abgeschätzt.

Pfotzer.

3131 J. P. Alsbury. *The mean life of V_2^0 particles.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 52—54. (Manchester, Jungfrauochgruppe.) Wenn man von der Voraussetzung ausgeht, daß die Energietönungen Q für den V_1^0 -Zerfall und den V_2^0 -Zerfall bekannt sind, so lassen sich die V_2^0 -Teilchen schon identifizieren, wenn der Impuls des negativen Teilchens und der Divergenzwinkel bekannt sind. Damit ist auch der Impuls des neutralen Teilchens als Grundlage für die Bestimmung der mittleren Lebensdauer gegeben. Auf der Grundlage eines Q -Wertes von 160 MeV für den V_2^0 -Zerfall (in zwei leichte Mesonen π oder μ) ergibt sich: $\tau(V_2^0) = (1,7^{+2}_{-0,6}) \cdot 10^{-10}$ sec.

Pfotzer.

3132 D. I. Page. *The mean life time of the V_1^0 particles.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 54—57. (Manchester.) Die Selektion der V_1^0 -Teilchen erfolgt auf Grund der Massen-

unsymmetrie ihrer Zerfallsprodukte, die sich in einem α -1/P-Diagramm äußert. ($\alpha = (p_+^2 - p_-^2)/P^2$, p^+ bzw. p^- Impulse des positiven bzw. negativen Sekundärteilchens, P Impuls des V-Teilchens). An Hand von 26 nach dieser Methode identifizierten V_1^0 -Teilchen ergibt sich eine mittlere Lebensdauer von $\tau(V_1^0) = (3,7_{-1,3}^{+3,9}) \cdot 10^{-10}$ sec. Vergleiche dieses Wertes mit denjenigen von CIT und MIT (Pasadena bzw. Massachusetts USA) führen auf ein gewogenes Mittel von $\tau(V_1^0) = (3,3_{-0,5}^{+0,9}) 10^{-10}$ sec. Pfofzter.

3133 J. A. Newth. *Frequency of fast neutral V particles*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 57–60. (Manchester.) Die tatsächliche Häufigkeit der V^0 -Teilchen wird bei der benützten experimentellen Anordnung um den Faktor 3 höher geschätzt als die Häufigkeit der beobachtbaren. Daraus folgt, daß die Erzeugungsrate von V^0 -Teilchen ($V_1^0 + V_2^0$) gegenüber geladenen Schauerteilchen 3% beträgt. Aus dem Verhältnis der paarweise erzeugten V^0 -Teilchen zu den einzeln erzeugten kann geschlossen werden, daß die Wahrscheinlichkeit der Erzeugung eines V^0 -Teilchens für alle beobachteten harten Schauer die gleiche ist, also kein besonderer Typ von energiereichen Kernprozessen bevorzugt V^0 -Teilchen produziert. V_2^0 -Teilchen sind wahrscheinlich etwas häufiger als V_1^0 -Teilchen. Pfofzter.

3134 C. C. Butler. *Charged V-particles*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 90–97. (Manchester.) Es wird eine Übersicht der von der Pic-du-Midi- und Jungfrauochgruppe beobachteten Zerfallsereignisse geladener V-Teilchen gegeben. Die meisten Ereignisse lassen sich als κ -Zerfall ($\kappa^\pm \rightarrow \mu^\pm + \nu + \gamma$) mit $m_\kappa \approx 1150 m_e$ deuten. Positiv und negativ geladene Teilchen wurden gleich häufig gefunden. Ein Ereignis wird als Kaskadenzerfall gedeutet, weil eine V-Spur in Richtung des Zerfallspunktes zeigt. Zerfallsschema: $V^- \rightarrow V^0 +$

entw. $\left. \begin{array}{l} \pi \\ \mu \\ \text{oder } e \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} - \\ + \end{array} \right.$
---	---

 Eine Unter-

scheidung zwischen V_1^0 und den neutralen Mesontypen ist nicht mit Sicherheit zu treffen. Verf. glaubt jedoch einen oberen Grenzwert von $1500 m_e$ für die Masse der V-Teilchen angeben zu können, woraus geschlossen wird, daß das neutrale Teilchen bei dem beobachteten Kaskadenzerfall wahrscheinlich als V_2^0 anzusehen ist. Pfofzter.

3135 R. B. Leighton. *Recent measurements on charged V-particles and heavy mesons in Pasadena*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 97–101. (Pasadena.) 36 V^+ - und 37 V^- -Teilchen wurden bei Aufnahmen an zwei übereinandergestellten und jeweils durch ein und dasselbe Ereignis ausgelösten Nebelkammern nachgewiesen. Dabei wird ein Überschuß der V^- zu V^+ festgestellt, wenn die Teilchen aus dem Blei oberhalb der Kammer ausgehen, und umgekehrt, wenn sie in den Platten innerhalb der unteren Kammer entstehen. Verf. vermutet hierin eine Andeutung, daß es zwei verschiedene V-Typen gibt, die sich durch die Verteilung der Ladungsvorzeichen unterscheiden. Die Masse dieser V^\pm liegt mit dem Schwerpunkt bei $1000 m_e$. Außer diesen Teilchen wurde ein τ -Zerfall in der Nebelkammer mit einem Q-Wert von 70 ± 3 MeV beobachtet. Ferner wird über drei Kaskadenzerfälle geladener Teilchen berichtet, bei denen das neutrale Teilchen der ersten Zerfallstufe mit großer Wahrscheinlichkeit ein V_1^0 ist. Damit wird die Hypothese der Existenz von Superprotonen wesentlich gestützt. Pfofzter.

3136 W. B. Fretter, B. P. Gregory, R. Johnston, A. Lagarrigue, H. Meyer F. Muller et C. Peyrou. *Quelques resultats sur les V charges.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 101—104. (Ecole Polytechn.) In der Pic-du-Midi-Apparatur (eine magnetische Kammer über einer Vielplattenkammer) wurden unter 7000 Aufnahmen in der oberen Kammer 14 V^\pm -Teilchen beobachtet, die entsprechenden Zahlen für die CIT (Pasadena) bzw. Jungfrauochgruppe lauten: 25/25000 bzw. 11/18000. Ein Ereignis entspricht möglicherweise dem Zerfall eines Superprotons ($V^+ \rightarrow p + \pi^0$), in welchem Fall Q zwischen 26—38 MeV abzuschätzen ist. Bei elf von den 13 weiteren Ereignissen konnten die Sekundärpulse gut vermessen werden. Sie ergaben eine breite Verteilung der transversalen Impulse (54 ± 5 bis 270 ± 63 MeV), die mit einer oberen Grenze des Impulses im Schwerpunkssystem von ≈ 200 MeV/c verträglich ist. Etwa die Hälfte der transversalen Impulse liegt zwischen 50 und 140 MeV/c, was als gewisser Hinweis auf einen Dreikörperzerfall gelten kann. Bei einem Zweikörperzerfall mit 220 MeV/c im Schwerpunktsystem dürften nur $\frac{1}{4}$ in diesem Bereich liegen. Präzisere Aussagen erlaubt die spärliche Statistik nicht. Bei einem Ereignis läßt sich der Impuls im Schwerpunktsystem auf < 150 MeV/c eingrenzen, was offenbar einem anderen Zerfallstyp als dem üblicherweise in Betracht gezogenen Dreikörperzerfall $V^\pm \rightarrow \mu^\pm + 2\pi$ mit $p_{\text{spkt}} = 233$ MeV/c, entspräche, wenn keine Unterbewertung der Fehler vorliegt. Pfozter.

3137 R. W. Thompson, A. V. Buskirk, H. O. Cohn, C. J. Karzmark and R. H. Rediker. *An unusual example of V^+ decay.* Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 104—106. (Indiana.) Verff. diskutieren den Zerfall eines geladenen Teilchens, bei dem neben den Impulsen des Primär- und Sekundärteilchens auch die Ionisation des Primärteilchens durch Vergleich mit einem leichten Meson verhältnismäßig eng eingegrenzt werden konnte. Dabei ergab sich als oberer Grenzwert für die Masse 1200 m_e und als untere Grenze 940 m_e . Daraus läßt sich schließen, daß keines der neutralen Teilchen ein V_s^0 -Teilchen gewesen sein kann. Ferner wird noch über den Zerfall eines geladenen Teilchens berichtet, bei dem das geladene Sekundärteilchen etwa die gleiche Masse wie ein Proton aufweist. Pfozter.

3138 D. C. Peaslee. *Λ^0 excited state.* Nuovo Cim. (9) 12, 943—944, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Es wird eine Auffassung dargelegt, die die Hyperonen Y^\pm als angeregte Λ^0 -Teilchen versteht. Nierhaus.

3139 D. I. Page. *A new estimate of the lifetime of Λ^0 -particles.* Phil. Mag. (7) 45, 863—868, 1954, Nr. 367. (Aug.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Aus 23 Zerfallsereignissen sind solche ausgesucht worden, bei welchen das positive Sekundärteilchen als Proton identifiziert werden konnte, so daß also Ereignisse, welche nach $\Lambda^0 \rightarrow p^+ + \pi^- + 37$ MeV verlaufen, erfaßt wurden. Die mittlere Lebensdauer für diesen Prozeß wird zu $(3,6 \pm_{-0,7}^{+1,1}) \cdot 10^{-10}$ sec angegeben, so daß das gewogene Mittel aus allen veröffentlichten Daten jetzt $(3,7 \pm_{-0,5}^{+0,6}) \cdot 10^{-10}$ sec ist. D. Kamke.

3140 D. I. Page. *An estimate of the mean lifetime of the Θ^0 -particles.* Phil. Mag. (7) 46, 103, 1955. (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Aus 357 V^0 -Zerfällen, die in einer Nebelkammer auf dem Jungfrauoch beobachtet wurden, werden 14 Ereignisse ausgewählt, bei denen als positives Sekundärteilchen ein leichtes Meson auftritt und die in Übereinstimmung mit dem Zerfallsschema $\Theta^0 \rightarrow \pi^+ + \pi^- + 214$ MeV stehen. Es wird abgeschätzt, daß weniger als 10% dieser Ereignisse nicht von einem Θ^0 -Zerfall herrühren. Aus Impuls, Masse und Weglänge läßt sich die

Lebensdauer τ berechnen. Als Mittel aus den eigenen und früheren Messungen gibt der Verf. $\tau = (1,5^{+0,4}_{-0,3}) \cdot 10^{-10}$ sec an.

Schopper.

3141 R. D. Sard. *Observation d'un meson τ dans une chambre de Wilson*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 50—51. (St. Louis.) Verf. berichtet über den Zerfall eines τ -Mesons im Flüge, der in einer Nebelkammer beobachtet wurde. Die individuelle Lebensdauer kann auf $5 \cdot 10^{-10}$ sec abgeschätzt werden und entspricht Beobachtungen zweier weiterer Fälle von LEIGHTON und WANLASS. Diese Ergebnisse lassen eine mittlere Lebensdauer der τ -Mesonen von gleicher Größenordnung zutreffender erscheinen, als einen aus der sichtbaren Spurlänge in Kernplatten geschätzten unteren Grenzwert von $8 \cdot 10^{-11}$ sec.

Pfotzer.

3142 B. Rossi and H. Bridge. *Observations on the new unstable particles with a multiplate cloud chamber. Results concerning charged particles*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, Juillet 1953, S. 107—113. Die Analyse von ca. 20 beobachteten Zerfallsereignissen gestoppter schwerer Teilchen (S-particles) läßt auf eine Masse der Primärteilchen von $1200^{+270}_{-200} m_e$ schließen. Ein einziges Ereignis, bei dem das Sekundärteilchen als π -Meson identifiziert werden konnte, kann als Zerfall eines Superprotons in ein Neutron + π^+ -Meson interpretiert werden. Die Zerfallsprodukte, leichter als Protonen, müssen mit großer Wahrscheinlichkeit als μ -Mesonen angesprochen werden. In vier von 20 Fällen werden in entgegengesetzter Richtung von dem einzelnen geladenen Sekundärteilchen kleine Elektronenschauer beobachtet, die aber offensichtlich nicht von einem π^0 -Zerfall herrühren. Alle Resultate sind mit der Vorstellung verträglich, daß die geladenen V-Teilchen (ausgenommen das Superproton) einen Dreikörperzerfall nach dem Schema: $V^{+-} \rightarrow \mu^{\pm} + \nu + \gamma$ erleiden. (ν = Neutrino, γ = Photon.)

Pfotzer.

3143 W. B. Fretter, B. P. Gregory, R. Johnston, A. Lagarrigue, H. Meyer, F. Muller et C. Peyrou. *Mesures de masses de mesons-S par moment-parcours*. Congrès International sur le Rayonnement Cosmique, Bagnères de Bigorre, 1953, S. 113—117. (Ecole Polytechn.) Mit den übereinandergestellten Nebelkammern auf dem Pic-du-Midi konnten sehr genaue Massenbestimmungen an fünf schweren geladenen Mesonen vorgenommen werden, die auf einen mittleren Wert von $922 \pm 41 m_e$ führten. Es handelt sich dabei um Teilchen, deren Impulse im Magnetfeld der oberen Kammer gemessen werden konnten und die am Ende ihrer Reichweite (in einer der Bleiplatten der unteren Kammer) je ein leichtes geladenes Teilchen emittierten. Als mittlere Masse von 19 Protonen wurden vergleichsweise nach derselben Methode $1827 \pm 35 m_e$ ermittelt. Eines der fünf S-Teilchen kann ein τ -Meson gewesen sein, von dessen drei sekundären π -Mesonen nur eines die Bleiplatte verlassen konnte, was nach der Impulsbilanz wahrscheinlich ist.

Pfotzer.

3144 W. F. Fry and J. Schneps. *The mass of a π meson determined from a σ -star*. Nuovo Cim. (10) 1, 272—273, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Madison, Wisconsin, Univ., Dep. Phys.) Unter den bei einem Ballonflug der kosmischen Strahlung ausgesetzten Platten fand sich die Aufnahme eines σ -Sterns, der entstand durch die Absorption eines π -Mesons, dessen gesamte Ruhenergie in kinetische Energie geladener Teilchen umgewandelt wurde. Der Stern besteht aus nur zwei innerhalb der Meßgenauigkeit kollinearen Strahlen. Es hat die Reaktion $\pi^- + O^{16} \rightarrow p + C^{16}$ stattgefunden. Die Aufnahme erlaubt die Bestimmung der Ruhmasse des π -Mesons, die zu 283 ± 16 Elektronenmassen herauskommt. Nierhaus.

3145 Eugene v. Barry, Leonard R. Solon and Hanson Blatz. *Estimating radium and uranium surface contamination.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 2, S. 59—61. (Febr.) (New York, U. S. Atom. Energy Comm.) Um mit Hilfe bestimmter kommerzieller Zählgeräte auf den Radium- oder Urangehalt von Oberflächen schließen zu können, wurden Messungen an Glas- und Stahlplatten vorgenommen, deren Oberfläche mit Lösungen bekannten Gehaltes aktiviert war. Die Ergebnisse sind in Tabellen aufgezeichnet. Mayer-Kuckuk.

3146 M. H. L. Pryce. *Nuclear shell structure.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1111, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Bristol, H. H. Wills Phys. Lab.) Verf. berichtet einen Irrtum in seinem Bericht Rep. Progr. Phys. **17**, 1, 1954 bei historischen Angaben über die von GUGGENHEIMER (s. diese Ber. **15**, 2024, 1934) und ELSASSER (s. diese Ber. **15**, 2142, 1934) genannten Nukleonenzahlen für Schalenabschlüsse. G. Schumann.

3147 A. B. Volkov. *A modified shell model of odd-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **94**, 1664—1670, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Madison, Wisc., Univ.) Gewisse Daten über die magnetische Wechselwirkung (statische magnetische Momente und „verbotene“ magnetische Dipolübergänge) werden auf der Basis eines modifizierten Schalenmodells für u-g-Kerne interpretiert. Die Kernwellenfunktion wird primär als eine gleich gewichtete Mischung aller Zustände angenommen, die von allen möglichen Konfigurationen der ungeraden Teilchen innerhalb der offenen Schale der ungeraden Teilchen des MAYER-JENSENSCHEN Schalenmodells gebildet werden. Diese Konfigurationen werden so gekoppelt, daß sie den Gesamtspin und die Parität des Kerns geben. Die Übereinstimmung mit der Empirie ist wesentlich besser als beim MAYER-JENSENSCHEN Modell. Daniel.

3148 G. E. Tauber and Ta-You Wu. *The magnetic moment of K^{40} in intermediate coupling.* Phys. Rev. (2) **94**, 762, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Res. Coun. Can.)

G. E. Tauber and Ta-You Wu. *Dasselbe.* Ebenda S. 1307—1310, Nr. 5. (1. Juni.) Der Kern K^{40} ist von Interesse, weil sein Spin $I = 4$ eine bemerkenswerte Ausnahme von der NORDHEIMSCHEN Regel darstellt, während der Wert $\mu = -1,29 \mu_K$ für das magnetische Moment j-j-Kopplung zu bevorzugen scheint. Verff. wenden die Theorie der intermediären Kopplung auf die Konfiguration $d_{5/2}^4$ an und tragen dabei dem Spin und dem beobachteten magnetischen Moment Rechnung. Eine kleine Spin-Bahn-Wechselwirkung führt zu negativem magnetischem Moment. Angenommen wird eine zentrale Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung der Form $(mP + nQ)V(r_{12})$ mit $P = \text{MAJORANA-}$ und $Q = \text{BARTLETT-Operator}$. Die Rechnungen werden ausgeführt für Exponential-, YUKAWA- und GAUSS-Potential $V(r_{12})$ mit mehreren „Reichweiten“. Bei geeigneter Wahl des Spin-Bahn-Wechselwirkungsparameters ζ kann man das beobachtete magnetische Moment erhalten, wobei der genaue Wert von ζ von Potentialform und -reichweite abhängt. Daniel.

3149 J. A. M. Cox and H. A. Tolhoek. *Gamma radiation emitted by oriented nuclei. The influence of preceding radiations; the evaluation of experimental data.* Physica, s'Grav. **19**, 673—682, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Utrecht, Nederl., Univ., Inst. theor. Natuurkde.) In einer vorhergehenden Arbeit (s. diese Ber. **33**, 89, 1954) war die Winkelverteilung und Polarisation der von ausgerichteten Kernen ausgehenden γ -Strahlung mit Hilfe von Parametern f_k , welche die Richtung des Kerns charakterisieren, ausgedrückt worden. Hier werden explizite Formeln für die Änderung der f_k -Werte abgeleitet, wenn der betrachteten γ -Emission ein

β - oder γ -Übergang vorangegangen ist. Die aus entsprechenden Experimenten zu gewinnenden physikalisch interessanten Daten werden diskutiert: Multipolcharakter der γ -Übergänge, Kernspins und Paritäten, magnetische Kernmomente, Daten der HAMILTON-Gleichung für β -Übergang und Kern-Matrixelemente für β -Zerfall. Reich.

3150 J. A. M. Cox and S. R. de Groot. *Angular distribution of radiation emitted by arbitrary ensembles of nuclei.* Physica, s'Grav. **19**, 683—688, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Utrecht, Nederl., Univ., Inst. theor. Natuurkde.) Die in der vorangehenden Arbeit (s. vorstehendes Ref.) durchgeführte Untersuchung der Winkelverteilung und Polarisation von Kern- γ -Strahlung wird auf beliebig ausgerichtete Gruppen von Atomkernen erweitert. Ein solcher Fall liegt z. B. vor, wenn eine Gruppe von Kernen mit ursprünglich sphärischer Symmetrie von Teilchen a aus einer bestimmten Richtung getroffen wird und daran anschließend zwei Strahlungen b und c aussendet. Um die Winkelkorrelation zwischen b und c berechnen zu können, muß die Winkelverteilung der Strahlung c ermittelt werden. Im Gegensatz zu vorher sind jetzt in der Dichtematrix auch die Glieder außerhalb der Diagonalen von Null verschieden. Die Rechnung wird mit Hilfe der statistischen Tensoren von FANO durchgeführt und ergibt eine einfache geschlossene Formel für die Winkelverteilung. Reich.

3151 H. R. Lemmer and M. A. Grace. *The angular correlation of successive γ -rays in ^{60}Ni at low temperatures.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1051—1057, 1954, Nr. 12 (Nr. 420A). (1. Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) An einem Cu-Tutton-Salz-Einkristall mit 1% Co wurden bei 288 und 20°K die Winkelbeziehungen zwischen den im Anschluß an den β -Zerfall des Co^{60} auftretenden Kaskaden- γ -Strahlungen mit NaJ(Tl)-Szintillationszählern bestimmt. Da ein Einfluß auf diese Beziehungen am größten sein sollte, wenn die K_1 -Achse senkrecht zur Ebene der γ -Zähler liegt, wurde sie in der Drehachse der Anordnung angebracht, während der feste Zähler in Richtung der dazu senkrechten K_2 -Achse montiert war und der andere in der K_1K_2 -Ebene bewegt wurde. Zwischen den beiden Temperaturen waren keine außerhalb der Fehlergrenze liegenden Unterschiede zu beobachten. Ein von der Differenz in der Spin-Gitter-Relaxationszeit herrührender Effekt ist danach $< 1\%$. Da bei weiterer Temperatursenkung bis 0,01°K keine anderen Störeinflüsse zu erwarten sind, wird keine Beeinflussung von Kernorientierungsversuchen mit Co^{60} an solchen Kristallen durch den Zustand zwischen den γ -Übergängen erwartet. Ferner folgt aus den Messungen, daß weniger als 3% der Kerne ihre Orientierung durch Rückstoß bei der ersten γ -Strahlung verlieren und daß zeitlich veränderliche Störungen durch Anregung oder Ionisierung im Anschluß an den β -Zerfall ebenfalls unterhalb der Meßgrenze bleiben.

G. Schumann.

3152 Joseph V. Lepore and Richard N. Stuart. *Nuclear events at high energies.* Phys. Rev. (2) **94**, 1724—1727, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Das von FERMI eingeführte statistische Modell wird zur Berechnung der Wahrscheinlichkeiten für verschiedene Kernprozesse bei hohen Energien verwendet. Es wird eine allgemeine Methode zur Auswertung der Phasenintegrale gebracht und benutzt, um bis zu einem gewissen Grade die Konsequenzen der Vernachlässigung der Impulserhaltung für die Pions zu finden. Die Wirkung der Ununterscheidbarkeit der Pions wird untersucht. Die Wahrscheinlichkeiten für verschiedene Prozesse sind zusammen mit den Energiespektren der resultierenden Nukleonen tabelliert. Daniel.

3153 T. A. Welton. *On the theory of nuclear reactions with a radioactive product.* Phys. Rev. (2) **95**, 302, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak

Ridge Nat. Lab.) Verf. errechnete mit Hilfe der WIGNER-EISENBUDSchen Theorie eine allgemeine Lösung des Spektrums bei folgendem neuerdings häufig beobachtetem Reaktionstyp: Durch Beschuß mit einem monoenergetischen Strahl entsteht in einem Target ein Compoundkern, der in ein zunächst stabiles Teilchen und einen kurzlebigen instabilen Kern zerfällt; der instabile Kern zerfällt weiter in zwei stabile Teilchen B und C. Es stellte sich die erwartete Beziehung zwischen der Spektralform und der Energieabhängigkeit des Querschnitts für die Streuung von B an C heraus.

Daniel.

3154 R. L. Macklin and H. E. Banta. *Li⁶(d, t) reaction*. Phys. Rev. (2) **95**, 302, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Der Reaktionsquerschnitt wurde durch Sammlung und Zählung des bei verschiedenen Beschußenergien (0,4 bis 4,2 MeV) erzeugten Tritiums gemessen. Er variiert zwischen 50 und 300 mbarn. Über die Vorwärts-Rückwärts-Asymmetrie der Reaktion konnte einiges in Erfahrung gebracht werden.

Daniel.

3155 H. L. Reynolds and A. Zucker. *Excitation function for the reaction Be⁹(N¹⁴)F¹⁸He⁶*. Phys. Rev. (2) **95**, 302, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Die Anregungsfunktion wurde mit einem schnell im abgelenkten N¹⁴-Strahl rotierenden Targethalter gemessen, der elf Be-Targets enthielt, vor denen zur Energieschwächung geeignete Ni-Absorber saßen; Primärenergie aus dem Zyklotron 29 MeV. Die in den Targets erzeugte F¹⁸-Aktivität wurde nach dem Beschuß gemessen. Von 29 bis 20 MeV verläuft die Anregungskurve ziemlich flach bei etwa $2 \cdot 10^{-25}$ cm². Bei 10 MeV ist der Querschnitt auf etwa 10^{-27} cm² abgefallen.

Daniel.

3156 E. J. Burge, H. B. Burrows, W. M. Gibson and J. Rotblat. *Studies of nuclear collisions involving 8 MeV deuterons by the photographic method. IV. Angular distributions of the particles produced by the bombardment of helium and oxygen*. Proc. roy. Soc. (A) **210**, 534—543, 1952, Nr. 1103. (22. Jan.) (Bristol, Univ.; Liverpool, Univ.) Die in früheren Arbeiten beschriebene Methode wurde benutzt, um die Winkelverteilung der Erzeugnisse aus Kernprozessen zu studieren, die beim Beschießen von Helium und Sauerstoff mit 8 MeV-Deutonen gebildet werden. Die Ergebnisse über Versuche über die elastische Streuung von Deutonen durch Helium und Sauerstoff und der He⁴(d,p)He⁶- und O¹⁶(d,p)O¹⁷-Reaktionen werden zusammengestellt und diskutiert. Die Messungen an den beiden Protonengruppen der letzteren Reaktionen ergeben, daß der Grundzustand des O¹⁷ den Spin 5/2 oder 3/2 und gerade Parität hat, während der auf 0,88 MeV angeregte Zustand den Spin 1/2 und ebenfalls gerade Parität besitzt.

v. Harlem.

3157 W. M. Gibson and E. E. Thomas. *Studies of nuclear collisions involving 8 MeV deuterons by the photographic method. V. Angular distributions of charged particles from the bombardment of nitrogen and argon*. Proc. roy. Soc. (A) **210**, 543 bis 557, 1952, Nr. 1103. (22. Jan.) (Bristol, Univ., Liverpool, Univ.) Verff. berichten über Untersuchungen der Kernprozesse beim Beschießen von Stickstoff und Argon mit 8 MeV-Deutonen. Die Winkelverteilung der elastisch gestreuten Deutonen wurde bestimmt, ferner die der beiden Gruppen von α -Teilchen der Reaktion N¹⁴(d, α)C¹², von sechs Gruppen der Protonen aus der Reaktion N¹⁴(d,p)N¹⁵ und für drei Gruppen der Protonen aus der Reaktion Ar⁴⁰(d,p)Ar⁴¹. Aus den Ergebnissen lassen sich Rückschlüsse über die Spinwerte und die Paritäten der verschiedenen Energiezustände der bei den (d,p)-Prozessen entstehenden Kerne machen.

v. Harlem.

3158 Elizabeth A. Elliot, D. Roaf and P. F. D. Shaw. *The cross-section and angular distribution of the D-D reactions below 50 keV*. Proc. roy. Soc. (A) **216**,

57—65, 1953, Nr. 1124. (7. Jan.) Wirkungsquerschnitt und Winkelverteilung der D-D-Reaktionen wurden mit Deuteronenenergien von 15 bis 45 keV an einem Gas-Target bei 90° und 125° Streuwinkel gemessen. Die gestreuten Teilchen (He^3 , H^3 , H^1) wurden mit einem Proportionalzähler gezählt und mit einem Diskriminator unterschieden. Der Asymmetrie-Koeffizient für die Reaktion $\text{D}(\text{d},\text{n})\text{He}^3$ ergab sich zu $(0,31 + 0,0058)\text{E}$, für die Reaktion $\text{D}(\text{d},\text{p})\text{H}^3$ zu $(0,13 + 0,0047)\text{E}$ (E Energie der einfallenden Teilchen). Die totalen Wirkungsquerschnitte stimmen für beide Reaktionen innerhalb 1% überein.

Mayer-Kuckuk.

3159 J. Moffatt, D. Roaf and J. H. Sanders. *The D-D cross-section and angular distribution below 50 keV*. Proc. roy. Soc. (A) **212**, 220—234, 1952, Nr. 1109. (22. Apr.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Unter Benutzung eines dünnen gasförmigen Targets wurde der Querschnitt und die Winkelverteilung der Protonen für die D-D-Reaktion im Bereich 15 bis 50 keV untersucht. Die Ergebnisse für die Querschnitte zeigten eine deutliche Abweichung von der einfachen Theorie von GAMOW. Sowohl diese Abweichung als auch die Asymmetrie dieser Reaktion, selbst bei den niedrigsten Energiewerten für die eingeschossenen Deutonen, können erklärt werden durch den Beitrag zu der Reaktion von Wellen mit nichtverschwindendem Drehimpuls. Analyse der Ergebnisse auf Grund der Annahme solcher Wellen gibt gewisse Hinweise dafür, daß Spin-Bahn-Kopplung bei diesen Umwandlungen ein bedeutender Faktor ist.

v. Harlem.

3160 P. A. Davenport, T. O. Jeffries, Maureen E. Owen, F. V. Price and D. Roaf. *The D-D cross-section and angular distribution between 55 and 430 keV*. Proc. roy. Soc. (A) **216**, 66—71, 1953, Nr. 1124. (7. Jan.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) In Fortsetzung früherer Messungen von MOFFATT u. a. (s. vorstehendes Ref.) wurden Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen der $\text{D}(\text{d},\text{p})\text{H}^3$ Reaktion für Deuteronenenergien von 50 bis 430 keV bei Streuung an einem dünnen Gas-Target und Registrierung durch Photoplatten gemessen. Die erhaltenen Werte für die totalen Wirkungsquerschnitte und die Asymmetriekoeffizienten können durch die Theorie von BEIDUK (s. diese Ber. **29**, 1557, 1950) u. a. unter Annahme eines kleinen oder vernachlässigbaren Beitrages von Spin-Bahn-Kopplung beschrieben werden. Das Verhältnis von He^3 zu H^3 -Teilchen wurde bei einigen Winkeln in Vorwärtsrichtung und 35, 78 und 251 keV gemessen. Es ergab sich innerhalb der Fehlergrenzen der Wert 1.

Mayer-Kuckuk.

3161 D. St. P. Bunbury. *An investigation of the (γ, n) reaction in Cu, Zn and Ag*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1106—1107, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (London, Imp. Coll., Phys. Dep.) Die Wirkungsquerschnitte der drei Elemente bei Bestrahlung mit der 17,6 MeV-Li(p, γ)-Resonanzstrahlung wurden auf Feinstruktur untersucht. Dabei wurde die Energieabhängigkeit der γ -Linie vom Winkel ausgenutzt, die ± 65 keV bei 0 bzw. 180° beträgt. Bestrahlt wurden jeweils zwölf identische Zylinder, deren Aktivität, die fast ausschließlich von je einem Isotop herrührt, mit β -Zählern gemessen. Die Energieauflösung war hauptsächlich durch die Winkelauflösung gegeben und betrug ca. ± 10 keV. Bei $\text{Cu}^{63}(\gamma,\text{n})\text{Cu}^{62}$ lag die Schwankung des Wirkungsquerschnitts deutlich außerhalb der Fehlergrenze, auch bei Zn war die Abweichung über das Energieintervall merklich. Ag zeigte nur geringe Änderung, da die Anregung hauptsächlich durch die breite 14,8 MeV-Linie erfolgt.

G. Schumann.

3162 P. Marin, G. R. Bishop and H. Halban. *The absolute standardization of the 2,615 MeV γ -rays of ThC'' and the cross section for the photo disintegration of the deuteron at this energy*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1113, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Oxford, Clarendon Lab.) Berichtigung der von den Verff.

früher (s. diese Ber. 33, 309, 1954) angegebenen Zahlenwerte: mg Ra-Äquivalent des ThC'' $0,407 \pm 0,007$ mCurie, Wirkungsquerschnitt für den Kernphotoeffekt am Deuteron bei 2,615 MeV $1,30 \pm 0,029$ mbarn. G. Schumann.

3163 J. Goldemberg and Leon Katz. *Photoneutron cross sections of some elements.* Canad. J. Phys. 32, 49—59, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Saskatoon, Sask., Univ. Saskatchewan, Dep. Phys.) In Fortsetzung einer kürzlich veröffentlichten Arbeit von MONTALBETTI et al. (Phys. Rev. 91, 659, 1953) wird die Neutronenausbeute durch Photoreaktion in weiteren neun Elementen als Funktion der Maximalenergie des Betatrons der Universität Saskatchewan (bis 23 MeV) gemessen. Die daraus berechneten Wirkungsquerschnitte sind in Kurvenform wiedergegeben. Die integrierten Querschnitte stimmen mit den theoretischen Voraussetzungen der Summenregel von LEVINGER und BETHE überein, wenn der Anteil der Austauschkraft an der Proton-Neutron-Wechselwirkung gleich $\frac{1}{2}$ gesetzt wird. Der Wettbewerb zwischen (γ, n) - und (γ, p) -Reaktionen in Chrom und Nickel wird auf Grund der experimentellen Ergebnisse diskutiert. Reich.

3164 H. de Laboulaye, C. Tzara et J. Olkowsky. *Quelques études sur la fission de l'uranium à l'aide d'une chambre de Wilson autocommandée.* J. Phys. Radium 15, 9 S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Comm. Energie atom., Serv. Phys. nucl.) Die Verf. haben die Methode der WILSON-Kammer mit Selbstauslösung zum Studium der Uranspaltung mittels Neutronen des Piles angewandt. Mit dieser Methode konnten die Verf. eine Verteilung der Spuren der Spaltprodukte in Argon ermitteln, die sich auf eine große Zahl von Ereignissen stützt. Riedhammer.

3165 J. B. Harding. *The origin of cosmic ray stars.* Phil. Mag. (7) 42, 63—73, 1951, Nr. 324. (Jan.) (London, Imp. Coll.) Aus Betrachtungen der Energie- und Impulsübertragung von einfallenden Teilchen auf Kerne in Photoemulsionen war der Verf. im Verlauf der statistischen Auswertung einer großen Zahl von Sternen bereits in einer früheren Arbeit (Phil. Mag. 40, 530, 1949) zu dem Schluß gekommen, daß die Mehrzahl der Sterne durch Neutronen hervorgerufen wird, die nicht in einem einzigen, sondern im Verlauf mehrerer Kernzusammenstöße eingefangen werden. Die Auswertung neueren Materials, insbesondere „elektronenempfindlicher“ Platten, bestätigt dies Ergebnis und zeigt, daß die Kerne teilweise für die schnellen Neutronen, welche in 3600 m Höhe genügend Energie (im Durchschnitt 1200 MeV) besitzen, um mehrere Sterne (im Durchschnitt 2) hervorzubringen, transparent sind. Reich.

3166 K. E. Davis, J. B. Marlon, J. F. Delord and K. M. King. *The close pair effect in cosmic-ray stars.* Phys. Rev. (2) 88, 368—372, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Portland, Oreg., Reed Coll.) Es wird eingehend untersucht, ob der „close pair effect“ bei Sternen der kosmischen Strahlung in Photoplatten, d. h. das Auftreten von zwei oder mehr Sternen mit geringerem Abstand voneinander als der rein statistischen Verteilung entspricht, wirklich existiert. Die in einem bestimmten Umkreis um einen herausgegriffenen Stern nach der Statistik zu erwartende Zahl von weiteren Sternen wird berechnet und mit den gemessenen Zahlen in Emulsionen, die 8 h in 31 km Höhe exponiert waren, verglichen. Es ergibt sich in Abweichung von der Statistik ein Maximum für zu dicht beieinanderliegende Paare bei Abständen von ≤ 1 mm. Eine befriedigende Erklärung für den Effekt kann nicht gegeben werden. Reich.

3167 A. N. Davenport and G. W. W. Stevens. *Comparison of radioactivities by the use of X-ray film.* Brit. J. appl. Phys. 6, 31—34, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Harrow, Middlesex, Kodak Res. Lab.) Zur Herstellung der radioaktiven Quellen wurde

von einer Grauleiter auf photographischem Film ausgegangen. Bei einem Teil der Grauleiter wurde das Silber in Silberbromid übergeführt, und dieses in Silberjodid, wobei radioaktives J^{131} eingebaut wurde. Die Quellenstärken wurden ermittelt erstens durch analytische Bestimmung des Silbers in dem anderen Teil der Grauleiter, zweitens mit Hilfe des GEIGER-Zählers. Nunmehr wurden von den Quellen in elf Belichtungszeiten Autoradiographien hergestellt. Bei ihrer Auswertung mit dem Photometer lassen sich die relativen Quellenstärken auf etwa 0,5% angeben, bei nur visueller Untersuchung auf etwa 5%. Auf weitere Vorzüge der autoradiographischen Methode wird hingewiesen. Nierhaus.

3168 S. Gorodetzky, A. Knipper, R. Armbruster et A. Gallmann. *Limite supérieure de la vie moyenne de l'état excité $1,33$ MeV du ^{60}Ni* . J. Phys. Radium **14**, 550—551, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Strasbourg, Inst. Rech. Nucl.) Mit Hilfe von verzögerten Koinzidenzen zwischen den beiden γ -Quanten, die nach dem β -Zerfall des Co^{60} vom Ni^{60} in Kaskade emittiert werden, wurde die obere Grenze der Halbwertszeit des energieärmeren der beiden angeregten Zustände vom Ni^{60} zu $0,7 \cdot 10^{-9}$ sec bestimmt. Vincent.

3169 Harold A. Schwarz and Augustine O. Allen. *An economical water- and earth-shielded cobalt-60 gamma-ray source*. Nucleonics **12**, 1954, Nr. 2, S. 58—59. (Febr.) (New York, Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Es wird eine billige Anordnung für eine 120 Curie Co^{60} -Quelle beschrieben: ein aktiver Co-Zylinder ruht am Grunde einer 6 Fuß in die Erde ragenden Stahlröhre, die mit Wasser gefüllt ist. Zur weiteren Abschirmung sitzt auf dem Co-Zylinder ein Stahlzylinder auf. Zur Bestrahlung werden die Proben in das Innere des Co-Zylinders gesenkt. Das Füllwasser zirkuliert im Bedarfsfall im Laboratorium durch einen Thermostaten. Diese Abschirmung wäre für 12000 Curie ausreichend.

Mayer-Kuckuk.

3170 Fred Noel Spiess. *Alpha-emitting isomer: polonium 211*. Phys. Rev. (2) **94**, 1292—1299, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys., Radiat. Lab.) Die Arbeit umfaßt vier Teile: Messung der Halbwertszeit von AcC' , Erzeugung kurzlebiger Alpha-Aktivitäten durch Alpha-Beschuß von Pb und Bi, Energiemessung der beobachteten Alpha-Gruppen und chemische Trennungen zur Identifizierung der längerlebigen Aktivitäten. Die Experimentiertechnik wird eingehend beschrieben. Die Halbwertszeit von AcC' (Po^{211}) wurde durch Registrierung der unersetzten Impulse eines Alpha-Methanzählers auf einen bewegten Streifen zu 0,52 sec gemessen: alter Wert, aus dem GEIGER-NUTTALLschen Gesetz erschlossen, 1/200 sec. Durch Alpha-Beschuß von Pb wurden drei kurzlebige Alpha-Strahler erzeugt und mittels chemischer Trennungen, Anregungsfunktionen, Halbwertszeitmessungen und Energiebestimmungen identifiziert als Bi^{211} (2,16 min), Po^{211} (25 sec) und Po^{211} (0,52 sec). Die mit einer Ionisationskammer durchgeführten Energiebestimmungen zeigten, daß der 0,52 sec-Zustand ein mit etwa 0,3 MeV angeregter Zustand von Po^{211} ist. Ferner wurde eine Alpha-Gruppe mit etwa 9 MeV Energie gefunden, aber nicht identifiziert. Diskutiert werden: die Anregungsfunktionen der beiden Po^{211} -Zustände, deren Halbwertszeiten und die möglichen Spinzuordnungen.

Daniel.

3171 D. Engelkeimel and L. B. Magnusson. *Existence of a $3,7 \cdot 10^{-9}$ sec metastable state in Pa^{233}* . Phys. Rev. (2) **94**, 1395—1396, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab., Chem. Div.) Messung verzögerter Koinzidenzen zwischen Alphas aus Np^{237} und nachfolgenden Konversionselektronen mit Stilben-Szintillationszählern. Die Halbwertszeit bei der Testsubstanz U^{234} (ebenfalls α - γ -Koinzidenzen) beträgt höchstens $1,4 \cdot 10^{-9}$ sec. Die beim metastabilen Zustand in Pa^{233} beobachtete Halbwertszeit von $(3,69 \pm 0,04) \cdot 10^{-9}$ sec ist

nahezu die gleiche wie die bei Np^{237} und Ac^{227} (beides ebenfalls Kerne mit ungeradem Z und A), wo der Übergang zum Grundzustand wohl zum Typ E1 gehört. Daniel.

3172 G. M. Temmer and N. P. Heydenburg. *Rotational nuclear energy levels from Coulomb excitation.* Phys. Rev. (2) **94**, 1399—1400, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Verff. führten ihre Versuche über COULOMB-Anregung durch Alpha-Teilchen fort: Alpha-Energie jetzt 3,4 MeV, Filterung der Gamma-Strahlung mit 30 mil Cu. Eindeutige Resultate (tabelliert) wurden erzielt bei Nd, Sm, Eu, Dy, Ho, Er, Yb, Lu, Hf, Ta, Ir; einige weitere Kerne wurden oder werden untersucht. Folgerungen: Aufwärtstendenz der Lage der ersten angeregten Zustände bei Annäherung an die 82er und 126er Neutronenschale; die Lage der zweiten angeregten Niveaus stimmt im wesentlichen mit den Vorhersagen des einfachen Rotationsmodells überein; wenn es sich um Rotationsniveaus handelt, sind Spin und Parität der Niveaus bekannt. Daniel.

3173 J. M. LeBlanc, J. M. Cork and S. B. Burson. *The activities of Zn^{71} .* Phys. Rev. (2) **94**, 1436, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Untersuchung mit Zehnkanaal-Koinzidenz-Szintillationsspektrometer und Koinzidenz-Absorption. Es gibt zwei Zn^{71} -Aktivitäten mit 2,2 min und 3 h als Halbwertszeit. 3 h: Betas von $1,5 \pm 0,1$ MeV mit nachfolgenden Gammas von 0,38, 0,49 und 0,61 MeV in Kaskade. 2,2 min: Betas von $2,4 \pm 0,2$ MeV mit nachfolgenden Gammas von 0,51 MeV, außerdem auf Betaemission folgende Gammas von 0,12, 0,90 und 1,05 MeV; keine Koinzidenzen zwischen den Gammas von 0,51 MeV und denen von 0,12 MeV. Daniel.

3174 L. A. Rayburn, D. L. Lafferty and T. M. Hahn. *Gamma rays from Cu due to neutron inelastic scattering.* Phys. Rev. (2) **94**, 1641, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Lexington, Kent., Univ., Dep. Phys.) Ein Cu-Streuer, der in Form eines Ringes ein Gamma-Szintillationsspektrometer umgab, wurde mit monoenergetischen Neutronen aus $\text{H}^2(\text{d}, \text{n})\text{He}^3$ beschossen. Das Gamma-Spektrum, von dem der ohne Cu-Streuer gemessene Untergrund abgezogen worden war, wies Linien der Energien 0,965; 1,110; 1,67; 1,91; 2,42 und 2,58 MeV auf. Der wahrscheinliche Fehler der Energiebestimmungen wurde zu 2 bis 3% geschätzt. Daniel.

3175 Raymond K. Sheline, Noah R. Johnson, P. R. Bell, R. C. Davis and F. K. McGowan. *Study of the isobaric triplet Mg^{28} - Al^{28} - Si^{28} .* Phys. Rev. (2) **94**, 1642 bis 1651, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Tallahassee, Flor., State Univ., Chem. Dep.; Oak Ridge, Tenn., Phys. Dep., Nat. Lab.) Mg^{28} wurde durch $\text{Si}^{28}(\gamma, 2\text{p})\text{Mg}^{28}$ im Betatron und durch $\text{Mg}^{28}(\alpha, 2\text{p})\text{Mg}^{28}$ im Zyklotron hergestellt. Die Halbwertszeit wurde zu $21,3 \pm 0,2$ h gemessen. Die Massenzuordnung wurde durch Abtrennen der Tochter Al^{28} (2,3 min) gesichert. An Mg-Al-Gleichgewichtsquellen wurden das Gamma-Spektrum mit mehreren Szintillationsspektrometern und das Beta-Spektrum mit Absorption gemessen; außerdem wurden Gamma-Gamma-Koinzidenzmessungen angestellt. Gamma-Energien (in Klammern die Intensitäten): 1,769 MeV (0,98); 1,346 MeV (0,70); 0,949 MeV (0,29); 0,400 MeV (0,31); 0,0319 MeV (0,96); Fehler 0,01 bzw. 0,001 MeV. Die 1,769 MeV-Strahlung folgt dem Zerfall von Al^{28} . Koinzidenzen der 0,0319 MeV-Gammas mit denen von 1,346; 0,949; 0,400 MeV und der 0,949 MeV-Gammas mit denen von 0,400 MeV. Die Halbwertszeit der 0,0319 MeV-Strahlung ist kleiner als $2 \cdot 10^{-9}$ sec und charakterisiert zusammen mit dem K-Konversionskoeffizienten von $0,032 \pm 0,066$ die Strahlung als M1. Für das isobarische Triplett Mg^{28} - Al^{28} - Si^{28} wird ein vollständiges Zerfallsschema gebracht, das Spin und Parität aller Niveaus angibt. Es enthält die folgenden Niveaus in Al^{28} : Grundzustand ($3+$); 0,0319 MeV ($2+$); 0,981 MeV (wohl $2+$); 1,381 MeV ($1+$). Letzteres wird von Mg^{28} ($0+$)

durch das einfache Beta-Spektrum erreicht. Al^{28} zerfällt über ein einfaches Beta-Spektrum zu einem 1,782 MeV-Niveau ($2+$) in Si^{28} , das direkt in den Grundzustand ($0+$) übergeht. Die Massendifferenz $\text{Mg}^{28}\text{-Al}^{28}$ ($\text{Al}^{28}\text{-Si}^{28}$) beträgt 1,796 (4,647) MeV. Auf Grund einer empirischen Systematik werden Energie und Halbwertszeit für Si^{33} , Ne^{34} und O^{30} diskutiert. Die Grundzustandsdoublets von Al^{28} und P^{33} sind echte j-j-Doublets, der erste angeregte Zustand von Al^{28} ist das dagegen nicht.

Daniel.

3176 Jagdish Varma. *Nuclear energy levels of Tl^{203}* . Phys. Rev. (2) **94**, 1688 bis 1694, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Einzel- und Koinzidenzmessungen mit Szintillationsspektrometern. Tl^{203} , gebildet durch Elektroneneinfang in Pb^{203} , emittiert Gamma-Strahlen von 280; 403 und 683 keV. 403 keV- und 280 keV-Strahlung in Sequenz, 683 keV-Krossover-Strahlung. Energie- und Konversionsmessungen ergaben, daß das gleiche 280 keV-Niveau in Tl^{203} beim Zerfall von Hg^{203} und von Pb^{203} angeregt wird. Eine Koinzidenzmethode zur Messung der Konversionskoeffizienten der 403 keV-Strahlung wird beschrieben; der K-Konversionskoeffizient beträgt 0,076, das Verhältnis $K/(L+M)$ 3,7. Die Winkelkorrelation der 403 keV-280 keV-Kaskade hat die Form $W(\theta) = 1 - (0,152 \pm 0,007)\cos^2\theta$, entsprechend 76% E2 und 24% M1 für die 403 keV-Strahlung. Aus Winkelkorrelations- und Konversionsdaten entnimmt man folgende Konfigurationen für die Tl^{203} -Niveaus (in der Reihenfolge fallender Energie): $d_{5/2}$, $d_{3/2}$ und $s_{1/2}$; Grundzustand von Pb^{203} $5/2-$.

Daniel.

3177 M. E. Bunker, J. P. Mize and J. W. Starnner. *Disintegration of Y^{91}* . Phys. Rev. (2) **94**, 1694—1697, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) Die Beta- und Gamma-Strahlung des Spaltungsprodukts Y^{91} wurde mit Szintillationsspektrometern untersucht; Gamma-Kristalle $\text{NaJ}(\text{Tl})$, Beta-Kristall plastischer Phosphor. Zusätzlich zum bekannten 1,55 MeV-Beta-Übergang in den Grundzustand findet ein Beta-Übergang von 0,33 MeV Energie und 0,3% Intensität statt, dem eine Gamma-Strahlung von 1,22 MeV folgt. Diese Gamma-Strahlung wurde definitiv Y^{91} zugeordnet auf Grund sauberer chemischer Trennungen, Messung der Halbwertszeit ($58,5 \pm 1,0$ d) und der Energiebilanz. Auch das energiearme Beta-Teilspektrum ist einfach verboten ($\log ft = 8,80$). Es werden die folgenden Konfigurationen angegeben: Grundzustand von Y^{91} $p_{1/2}$, Grundzustand von Zr^{91} $d_{5/2}$, 1,22 MeV-Niveau in Zr^{91} wohl $5/2$ und dann ein Mehrteilchenniveau.

Daniel.

3178 Luis Marquez. *The disintegration of Rh^{103}* . Phys. Rev. (2) **95**, 67—68, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Nucl. Stud.) Die chemische Trennung und Reinigung der aus Ag im Synchrozyklotron erzeugten Aktivität ist beschrieben. Im Beta-Spektrometer wurden bei Einstellung auf Negatronen-Teilchen eines einfachen Spektrums erlaubter Form (Grenzenergie 1,15 MeV, $\log ft = 9,8$) und Konversionselektronen folgender Gamma-Strahlen gefunden: 124; 195; 353 und 475 keV. Bei Einstellung auf Positronen wurde ein komplexes Spektrum gemessen, das in Komponenten von 0,40 MeV ($\log ft = 8,0$), 0,76 MeV ($\log ft = 8,7$) und 1,24 MeV ($\log ft = 9,1$) zerlegt wurde. Dem angegebenen unvollständigen Zerfallsschema zufolge führt die β^- -Gruppe zum Grundzustand von Pd^{103} , während die β^+ -Gruppen zu einem 0,828 MeV-Niveau in Ru^{103} , zu einem 0,475 MeV-Niveau bzw. zum Grundzustand gehen. Die drei energieärmeren Gammas werden wohl bei Elektroneneinfang in Rh^{103} angeregt.

Daniel.

3179 D. C. Lu, W. H. Kelly and M. L. Wiedenbeck. *Decay schemes of Cd^{114} and Cd^{116}* . Phys. Rev. (2) **95**, 121—122, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Ann Arbor, Mich.,

Univ., Randall Lab. Phys.) Die Gamma-Spektren von Cd^{114} und Te^{125} wurden insbesondere nach Koinzidenzen mit einem Einkristall-Scintillationsspektrometer gemäß dem Summierungsverfahren untersucht. Dabei wurde die Quelle in die Mitte eines großen NaJ(Tl) -Kristalls gebracht; Vergleichsmessungen wurden bei weit außerhalb des Kristalls befindlicher Quelle angestellt. Im Fall von Cd^{114} sprechen keine Anzeichen für die früher mitgeteilte Existenz von 1,3 MeV- und 576 keV-Gammas. Bei Te^{125} koinzidiert die 176 keV-Gamma-Strahlung mit keiner anderen Gamma-Strahlung und muß deshalb zum Grundzustand oder einem metastabilen Zustand führen. Daniel.

3180 Reid Patterson. (*p,n*) reactions on As, Y, Nb and Rh. Phys. Rev. (2) **95**, 303, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duke Univ.) Die 40 keV dicken Targets wurden mit 4,25 MeV-Protonen beschossen und die Neutronen mit Photoplaten nachgewiesen (0 und 90°). Nb (wohl Nb^{93}): Q-Werte -1,27 und -2,73 MeV, Intensitätsverhältnis 3:4, außerdem vier schwächere und zweifelhafte Peaks. Y: Q-Werte -1,73 und -2,54 MeV, Intensitätsverhältnis 7:5, außerdem zwei schwächere Peaks. Rh: Q-Werte -1,53; -2,01; -2,64 und -2,98 MeV, alle Peaks etwa gleicher Intensität, und ein schwächerer Peak mit $Q = -3,26$ MeV. As: schlecht aufgelöste Peaks, konsistent mit einer Schwelle von 1,70 MeV. Der Niveauabstand wächst in der Gegend der Neutronenzahl 50. Daniel.

3181 G. W. Greenlees. Levels of ^{24}Mg from the $^{27}\text{Al}(p,\alpha)^{24}\text{Mg}$ reaction. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1107—1108, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Eine Al-Folie von 0,256 mg/cm² wurde mit 6,5 MeV-Protonen beschossen und die α -Teilchen sowie die magnetisch abgelenkten elastisch und unelastisch gestreuten Protonen in Ilford-E1-Emulsionen beobachtet. Drei α -Gruppen entsprachen Reaktionsenergien von $1,61 \pm 0,04$; $0,23 \pm 0,03$; $-2,57 \pm 0,04$ MeV bzw. Niveaus in Mg^{24} bei 0; 1,38; 4,18 MeV. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte wurden geschätzt auf 0,16; 0,61; 0,15 barn/sterad mit einer Genauigkeit von $\pm 20\%$. G. Schumann.

3182 J. Catalá, J. Aguilar y F. Busquets. Espectro energético de los neutrones producidos en la reacción $\text{Li}^7(d,n)\text{Be}^8$ y posibles estados de excitación del Be^8 . I. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 72—83. 1953. (Valencia, Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Die bei der Reaktion $\text{Li}^7(d,n)\text{Be}^8$ entstehenden Neutronen wurden zur Bestimmung der Anregungsniveaus von Be^8 nach der photographischen Methode untersucht. Die Energieverteilung der Neutronen wurde mit Hilfe eines Nomogramms erhalten, das in der Arbeit angegeben wird, um die Berechnung zu erleichtern. Die Ergebnisse sind in Form von Diagrammen dargestellt und in einer Tabelle zusammengefaßt. Kolb.

3183 Edwin L. Field. Estimation of self-absorption within a homogeneous cylindrical source. Nucleonics **11**, 1953, Nr. 9, S. 66—68. (Sept.) (Boston, Mass., Tracerlab, Inc.) Die Berechnung der Selbstabsorption in einer unendlich langen homogenen zylindrischen Strahlenquelle führt bei Annahme eines exponentiellen Absorptionsgesetzes auf ein elementar nicht lösbares Integral. Verf. führte die Integration graphisch durch und faßte das Ergebnis in einer Kurve zusammen, die für die Abschätzung der Selbstabsorption auch bei Quellen endlicher Länge (minimale Länge = 2,5 Dmr.) von Nutzen ist. Vincent.

3184 S. S. Hanna, E. C. LaVier and C. M. Class. Beta-alpha correlation in the decay of Li^8 . Phys. Rev. (2) **95**, 110—111, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Der Alpha-Detektor (10 mil NaJ oder KJ) und der Beta-Detektor (großer NaJ -Kristall) befanden sich in der

Kammer des alternierend betriebenen Zyklotrons (Li^8 aus $\text{Li}^7(\text{d}, \text{p})\text{Li}^8$), die dazu gehörenden Multiplier außerhalb der Kammer waren durch Lichtleiter mit den Kristallen verbunden. Meist wurde das gesamte Alpha-Spektrum benutzt, während vom Beta-Spektrum nur der je nach Versuchsreihe 90 bis 10% umfassende energiereiche Teil ausgeblendet wurde. Im Gegensatz zu früheren Untersuchungen fanden Verff. keine bedeutenden Abweichungen der Korrelation von der Isotropie; im Mittel über alle Meßreihen beträgt die Anisotropie A_2 der Korrelation $W(\theta) = 1 + A_2 \cos^2 \theta$ $0,01 \pm 0,03$. Daniel.

3185 R. Bouchez, P. Hubert, N. Perrin et M. Sakaï. *La désintégration du ^{65}Zn et les transitions interdites d'ordre $\Delta L = 2$.* J. Phys. Radium **14**, 29 S—30 S, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Paris, C. N. R. S., Univ., Inst. Radium. Lab. Synth. Atom.) Bei sogenannten L-verbotenen β -Übergängen ($\Delta L = 2$, $\Delta I = 1$) genügt u. U. schon eine sehr geringe Beimischung von Übergängen mit $\Delta L = 0$, um dem gesamten Zerfallsvorgang seinen Charakter einzuprägen. So fanden die Verff. beim Zn^{65} , das auf Grund seines ft-Wertes und seiner Kernstruktur als L-verboten klassifiziert ist, ein Verhältnis von Elektroneneinfang zu Positronenemission von 34 ± 7 , entsprechend $\Delta L = 0$, während die Theorie für $\Delta L = 2$ einen Wert von etwa 18 voraussagt. Vincent.

3186 Georges Charpak et Francis Suzor. *Étude expérimentale des électrons de l'atome résiduel éjectés de leurs orbites lors de la désintégration de ^{32}P .* J. Phys. Radium **15**, 378—380, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Coll. France, Lab. Chim. nucl.) Verff. bestimmten nach zwei verschiedenen Methoden die Elektronen, die aus den Bahnen des Restkerns beim β -Zerfall des P^{32} herausgeschleudert werden. Es ergaben sich folgende Resultate: auf 2,8 β -Elektronen von 1000 werden gleichzeitig ein AUGER-Elektron von 2 keV und ein Elektron aus der K-Schale mit veränderlicher Energie beobachtet. Auf 1 β -Elektron von 1000 wird ein AUGER-Elektron mit 2 keV gefunden. Gleichzeitig mit einigen β -Elektronen wird ein Elektron aus der L-Schale beobachtet. Die mit der β -Strahlung verbundenen Elektronen (5 auf 1000) mit einer Energie zwischen 5 und 20 keV sind vielleicht δ -Strahlen aus dem Gas des Zählers (Argon bei Atmosphärendruck). Bei niedrigem Druck (10 cm Hg) wird gleichwohl dasselbe Ergebnis gefunden.

v. Harlem.

3187 Jean Moreau. *Étude de la radioactivité de $^{109}_{46}\text{Pd}$.* J. Phys. Radium **15**, 380—381, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Saclay, Cent. Études nucl., Serv. Phys. nucl.) Verff. bestimmte den radioaktiven Zerfall des Pd^{109} , das aus Pd durch Beschuß mit thermischen Neutronen hergestellt worden war. Das FERMI-Diagramm für die β -Strahlung ergab, daß diese Strahlung einfach ist mit einer Maximalenergie von 1020 ± 5 keV, in Übereinstimmung mit früheren Beobachtungen. Für log ft ergibt sich der Wert 6,1. Ferner wurden die Umwandlungselektronen aus der K- und L+M-Schale der γ -Strahlung des Ag^{109*} ($T_{1/2} = 39$ sec) gemessen. Für diese γ -Strahlung ergab sich eine Energie von $87,7 \pm 0,2$ keV, ebenfalls in Übereinstimmung mit früheren Messungen. Für $K/(L+M+N)$ ergab sich der Wert 0,84 und für K/L der Wert 0,97. Es ist danach auf eine Umwandlung E3 zu schließen. Der Wert 0,97 für K/L ist in guter Übereinstimmung mit dem Wert nach der Kurve von GOLDBABER und SUNYAR. Der Koeffizient der gesamten Umwandlung α , erhalten aus dem Vergleich der Intensitäten der Strahlen und des kontinuierlichen Spektrums ist von der Größenordnung 14, niedriger als der Wert, der sich aus der Extrapolation der Werte aus der Tafel von ROSE für die E3-Umwandlung ergibt.

v. Harlem.

3188 G. W. McClure. *Search for anomalous positively charged particles from P^{32} .* Phys. Rev. (2) **94**, 1637—1640, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Swarthmore, Penn.,

Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Zweck der Arbeit war die Suche nach von einigen anderen Autoren gefundenen positiven Teilchen beim Zerfall von P^{32} , für die Intensitäten von 10^{-3} bis 10^{-4} pro Beta-Zerfall angegeben worden sind. Gemessen wurden Koinzidenzen zwischen zwei Zählrohren mit materiefreien Ein- und Austrittsschlitz, durch die die Teilchen nacheinander laufen sollten. Diese Anordnung stand im transversalen Magnetfeld und stellte ein kleines spezielles Beta-Spektrometer dar. Das Spektrum der „positiven Teilchen“ erwies sich im untersuchten Bereich ($H\phi = 700$ bis 2700) als konstant; das Verhältnis zur β -Intensität fiel dabei von $1,6 \cdot 10^{-4}$ auf $2 \cdot 10^{-6}$, im Gesamtbereich war es kleiner als $8 \cdot 10^{-6}$. Durch zusätzliche Versuche oder Abschätzungen der in Frage kommenden Effekte wurde die Möglichkeit ausgeschlossen, die fraglichen positiven Teilchen seien, obgleich vorhanden, der Beobachtung entgangen. Die von den anderen Autoren beobachteten Teilchen müssen vielmehr durch Störeffekte vorgetäuscht worden sein. Daniel.

3189 Henry Brysk. *Beta-decay interaction.* Phys. Rev. (2) **94**, 1794—1795, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Nashville, Tenn., Vanderbilt Univ.) Eine von anderer Seite durchgeführte Überprüfung der Theorie hat die früheren Schlüsse über den Beitrag der pseudoskalaren Wechselwirkung zum Beta-Zerfall entwertet. Verf. schätzt den pseudoskalaren Beitrag ab und findet ihn auch bei großer Kopplungskonstante ($|g_p/g_T| = 20$) zu klein, als daß er die $\log ft \approx 5,5$ für Übergänge mit $\Delta j = 0$ (ja) bei hohem Z erklären könnte. Der pseudoskalare Beitrag spielt also keine aufspürbare Rolle beim Beta-Zerfall, wenn er überhaupt vorhanden ist. Daniel.

3190 B. Elbek, K. O. Nielsen and O. B. Nielsen. *Determination of maximum beta energy in the decay of P^{32} .* Phys. Rev. (2) **95**, 96—97, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Copenhagen, Denmark, Univ., Inst. Theor. Phys.) Der energiereichere Teil des P^{32} -Beta-Spektrums wurde unter Verwendung zweier Quellen hohen Reinheitsgrades im KOFOED-HANSENSCHEN Beta-Spektrometer ausgemessen. Die eine Quelle war nach der Methode von WESTERMARK, die andere mit Hilfe des KOCHSCHEN elektromagnetischen Isotopentrenners hergestellt worden. Als Grenzenenergie wurde 252 ± 5 keV bzw. 250 ± 5 keV ermittelt. Daniel.

3191 Babulal Saraf. *Inner bremsstrahlung in the electron capture process- Ge^{71} .* Phys. Rev. (2) **95**, 97—98, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Swarthmore, Penn., Franklin Inst., Bartol Res. Found.) Verf. maß das Energiespektrum der inneren Bremsstrahlung aus Ge^{71} bis zu Quantenenergien von 20 keV hinab mit einem NaJ(Tl)-Szintillationsspektrometer. Die Strahlungsintensität unterhalb etwa 100 keV ergab sich als viel größer, als nach einer der vorhandenen Theorien zu erwarten. Die gemessene Absolutintensität und die gemessene Energieverteilung befinden sich oberhalb etwa 100 keV in guter Übereinstimmung mit der theoretischen Erwartung. Daniel.

3192 P. F. Zweifel. *Second-order corrections to beta spectra.* Phys. Rev. (2) **95** 112, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Abweichungen der FERMI-Kurve erlaubt und besonders 1-verbotener Beta-Spektren von der Geraden, wie sie an den 1-verbotenen Übergängen von C^{14} und Ni^{63} beobachtet wurden, können vielleicht mit den auftretenden Korrekturtermen der Größenordnung $[(\beta)(\beta r^2)^* + \text{konj. kompl.}]$ erklärt werden. Verf. gibt Formeln für diese Korrekturterme zweiter Ordnung bei den Kopplungen S, V, T, A, ST und VT an. Daniel.

3193 Martin G. Redlich and Eugene P. Wigner. *A β -decay matrix element for a deformed core model.* Phys. Rev. (2) **95**, 122—126, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Princeton,

N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die erlaubten, nicht begünstigten Beta-Übergänge derjenigen Kerne, die aus einem Kerninneren und einem einzigen Außenteilchen bestehen, zerfallen in zwei Gruppen, je nachdem, ob die Neutronen- und Protonenzahlen von Anfangs- und Endkerninnerem gleich sind oder nicht. Das Verhältnis zwischen Einzelteilchen-ft-Wert und beobachtetem ft-Wert ist jedoch im ersteren Falle im Mittel nur 2,3 mal so groß wie im zweiten. Verff. berechnen die Matrixelemente mit einem Modell, das gemäß den Quadrupolmomenten verformte Kernrümpfe mit einem Außennukleon benutzt. Es ergeben sich ft-Werte, die höchstens das Dreifache des Einteilchenwerts und etwa 4% des beobachteten Werts betragen. Bei dem verwendeten Modell kann die Differenz zwischen erlaubten begünstigten und unbegünstigten ft-Werten allgemein nicht mit Kernrumpf-Orthogonalität erklärt werden.

Daniel.

3194 J. B. Gerhart. *O¹⁴ decay and the Fermi coupling constant in beta decay.* Phys. Rev. (2) **95**, 288—289, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Verff. maß bei O¹⁴ ein Beta-Spektrum mit erlaubter Form und 1845 ± 8 keV Grenzenergie und eine Halbwertszeit von $72,1 \pm 0,4$ sec; die Intensität eines etwaigen Übergangs zwischen den Grundzuständen ist kleiner als 0,3%. Aus dem 0 → 0-Übergang zwischen O¹⁴ und mit 2,31 MeV angeregtem N¹⁴ ergibt sich nur unter der Annahme von Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte die FERMISCHE Kopplungskonstante zu $g_F = 1,374 \pm 0,016 \cdot 10^{-40}$ erg cm³. Unter Einschluß der Daten über den Beta-Zerfall des Neutrons resultiert ein Verhältnis g_{GT}^2/g_F^2 von $1,37^{+0,40}_{-0,30}$.

Daniel.

3195 B. Jancovici and I. Talmi. *Tensor forces and the β decay of C¹⁴ and O¹⁴.* Phys. Rev. (2) **95**, 289—291, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die überraschend lange Lebensdauer des beta-instabilen Kernes C¹⁴ wurde mit intermediärer Kopplung durch „zufälliges“ Wegheben der Terme des Matrixelements erklärt. Verff. zeigen, daß (im Gegensatz zu Zentralkräften) bei Tensorkräften dieses Wegheben begründet werden kann. Unter Zuschneiden der verfügbaren Parameter auf den Grundzustand des Deuterons und den C¹⁴-Zerfall gelingt es, das Matrixelement nahe zum Verschwinden zu bringen. Obgleich die Annahmen eine Reihe weiterer experimenteller Daten richtig wiedergeben, ziehen sie doch extrem starke Tensorkräfte extrem kurzer Reichweite nach sich und geben so keine allgemein befriedigende Erklärung.

Daniel.

3196 T. T. Sugihara, R. H. Herber, W. E. Bennett and C. D. Coryell. *The absence of K-capture in the decay scheme of Pb²⁰⁵* Phys. Rev. (2) **95**, 298, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (M. I. T., Dep. Chem., Lab. Nucl. Sci.) Aus dem Erdalter und dem Fehlen von Pb²⁰⁵ in natürlichem Pb ergibt sich die größtmögliche Halbwertszeit des Isotops zu $6 \cdot 10^8$ a. Verff. suchten nach Tl-K-Röntgenstrahlen bei mit 15 MeV-Deuteronen beschossenem natürlichem Pb und im Pile bestrahlten Proben aus in Pb²⁰⁴ angereichertem Pb, fanden aber nichts. Pb²⁰⁵ kann also nicht durch K-Einfang zerfallen.

Daniel.

3197 E. L. Church and J. E. Monahan. *Internal conversion in the L and M sub-shells.* Phys. Rev. (2) **94**, 762, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Argonne Nat. Lab.) Die Ergebnisse der Berechnungen stimmen mit den Berechnungen und empirischen Werten anderer Autoren im wesentlichen überein.

W. Hübner.

3198 H. H. Glavin, G. K. Farney, B. D. Kern and T. M. Hahn. *Angular distribution of 12-Mev gamma rays from the reaction B¹¹(p, γ)C¹².* Phys. Rev. (2) **95**,

302, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Kentucky.) Das Energiespektrum der Gamma-Strahlen wurde bei jeder Winkelposition für verschiedene Protonenenergien (bis 2 MeV) mit einem Szintillationsspektrometer gemessen. Resultate sind im Sitzungsbericht nicht angegeben. Daniel.

3199 G. R. Satchler. *Radiative transitions in j-j coupling*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1024—1025, 1954, Nr. 11 (Nr. 419 A). (1. Nov.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Beobachtung einer Winkelbeziehung, bei der γ -Strahlung gemischten Multipolcharakters vorkommt, gibt relative Vorzeichen und Größen der in Konkurrenz stehenden Übergangs-Matrixelemente. Für beliebige Multipole werden die Einteilchen-Matrixelemente in jj-Kopplung explizit in einer zur unmittelbaren Anwendung auf Korrelationsuntersuchungen geeigneten Form angegeben. Der in den Formeln für die Winkelbeziehungen auftretende Parameter δ (physikalisch ist δ^2 das Intensitätsverhältnis des 2^L -Pols zum 2^{L-1} -Pol) ist für EL- und M(L+1)-Mischungen unabhängig von Kernradius und radialen Integralen. Im allgemeinen Fall ist das Vorzeichen von δ noch durch das relative Vorzeichen der beiden Einteilchen-Elemente gegeben, aber die Größen der Elemente werden durch einen Drehimpulskopplungsfaktor verändert.

G. Schumann.

3200 Milorad Mladjenović. *Natural widths of the internal conversion lines of RaB*. Ark. Fys. **8**, 27—48, 1954, Nr. 1. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Mit einem doppeltfokussierenden Spektrometer wurden die Halbwertsbreiten der e-Linien bestimmt. Nach kritischer Berücksichtigung des Auflösungsvermögens der Apparatur bleibt der sichere Schluß, daß die K-Linien um 80—100 eV breiter sind als die L-Linien vergleichbarer Energie, während nach bisherigen Messungen an Röntgeneigenlinien die Breite des K- und L-Niveaus sich nur um etwa 50 eV unterscheiden sollte. Es liegt hier offensichtlich eine Verbreiterung vor, die nicht auf die natürliche Breite der K- und L-Niveaus zurückgeführt werden kann. Die Ursache dieser Verbreiterung, die vermutlich vom Atomkern herrührt und mit der vorausgehenden Kernumwandlung zusammenzuhängen scheint, wird theoretisch diskutiert, ohne daß ein sicherer Schluß gezogen werden kann.

Jürgens.

3201 Milorad Mladjenović and Hilding Slätis. *Internal conversion spectrum of the active deposit of radon*. Ark. Fys. **8**, 65—82, 1954, Nr. 1. (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) Das e-Spektrum und AUGER-Spektrum von RaB und RaC wurden mit einem permanent magnetischen β -Strahl-Spektrometer mit photographischer Anzeige untersucht. Das Auflösungsvermögen betrug 0,01 %, so daß verschiedene L_{II} - von L_I -Linien getrennt werden konnten. Das photographisch-photometrische Auswerteverfahren wird eingehend dargestellt. Energien, relative Intensitäten sowie Identifikation von 130 e-Linien und 18 AUGER-Linien werden angegeben. Im allgemeinen werden die früheren Messungen von ELLIS bestätigt, während gegenüber Messungen von CORK u. a. zum Teil beträchtliche Differenzen auftreten. Eine Reihe bisher unbekannter Linien konnte gefunden werden. Die γ -Strahlung von 53,23, 241,9, 295,2 und 352,0 keV erwies sich als magnetische Dipolstrahlung mit möglichem Anteil elektrischer Quadrupolstrahlung.

Jürgens.

3202 Hans Mark. *Inelastic scattering of charged particles in electric excitation processes*. Phys. Rev. (2) **94**, 1436—1437, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (M. I. T.) Statt der Gamma-Strahlung kann man bei COULOMB-Anregung die unelastisch gestreuten Beschußteilchen beobachten und hat den Vorteil, von Gamma-Nachweiswahrscheinlichkeiten und Konversionskoeffizienten unabhängig zu sein. Unter Benützung der semiklassischen Theorie von TER-MARTIROSYAN wurde für Quadrupolanregung mit $E \gg \Delta E$ gefunden, daß das Verhältnis R zwischen unelastisch und elastisch gestreuten Teilchen proportional

der Übergangswahrscheinlichkeit ist und sein Maximum in Rückwärtsrichtung hat. Es wurden numerische Werte von R für etliche Kerne ausgerechnet.

Daniel.

3203 C. L. McClelland and Clark Goodman. *Electric excitation of platinum.* Phys. Rev. (2) **94**, 1437, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) M. I. T.) Verff. suchten nach Rotationsniveaus in Pt^{196} und Pt^{198} etwas oberhalb 330 keV, fanden aber nichts. Die Untersuchungen werden mit isopenangereicherten Targets fortgesetzt.

Daniel.

3204 W. E. Drummond and C. S. Gardner. *Point source kernel for diffusion with small-angle scattering.* Phys. Rev. (2) **94**, 1491—1496, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Livermore, Calif., California Res. and Devel. Co., Livermore Res. Lab.) Verff. leiten analytische Ausdrücke ab für den Teilchenstrom von einer Punktquelle, die Teilchen gemäß einer GAUSSschen Winkelverteilung emittiert. Die Teilchenemission geschieht in ein unendliches Medium hinein, das durch einen stark vorwärts orientierten differentiellen Streuquerschnitt und seinen totalen Streuquerschnitt charakterisiert ist. Der differentielle Streuquerschnitt wird durch eine GAUSS-Verteilung angenähert. Alle Streuquerschnitte werden als energieunabhängig angenommen. Es werden Formeln und numerische Beispiele für die „exakte“, die asymptotische und die näherungsweise Lösung gegeben, letztere näherungsweise in dem Sinne, daß die freien Weglängen zwischen den Stößen alle gleich sind. Der Fall einer unendlichen ebenen Quelle wird kurz behandelt. Die Annäherung des differentiellen Querschnitts durch eine GAUSS-Kurve ist in vielen physikalisch interessanten Fällen gut, z. B. bei COMPTON-Streuung und der Streuung sehr energiereicher Neutronen an Kernen hoher Ordnungszahl.

Daniel.

3205 M. Lefort, P. Radhakrishna et M. Haissinsky. *Rôle des radicaux oxygénés dans les oxydations et les réductions produites par les rayonnements ionisants. IV. Système chromate/sulfate de chrome.* J. Chim. phys. **48**, 485—488, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Radium.) Die Bestrahlung von Cr^{VI} und Cr^{III} mit α -Strahlen von Radon führt zu Effekten, die sich leicht durch die Bildung von H_2O_2 erklären lassen, wie z. B. die Reduktion in saurer Lösung und die Oxydation in alkalischer Lösung. Röntgen- und γ -Strahlen führen sowohl in saurer wie in alkalischer Lösung niemals zur Oxydation. Der Einfluß von OH-Radikalen bei der Bestrahlung von Bichromaten wird diskutiert.

R. Jaeger.

3206 E. M. Bernstein and H. W. Lewis. *L-shell ionization by protons of 1.5- to 4.25-Mev energy.* Phys. Rev. (2) **95**, 83—86, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Die bei der Abbremsung von Protonen an dicken Schichten aus Ta, Au, Pb und U entstehende charakteristische Röntgen-L-Strahlung wurde mit Hilfe eines NaJ-Szintillationszählers und einem Einkanal-Diskriminator untersucht. Die Wirkungsquerschnitte für die Entstehung der Röntgenstrahlen werden ermittelt. Nach Korrektur durch den AUGER-Faktor dieser Werte und Berücksichtigung der Absorption in den verschiedenen Fenstern, der Luft und der Eigenabsorption in den Schichten werden die Wirkungsquerschnitte für die Ionisation in der L-Schale berechnet. Versuchsaufbau, Ergebnisse und Rechnungsgang werden erläutert.

W. Hübner.

3207 J. M. Cassels, T. G. Plekavance and G. H. Stafford. *Proton-proton scattering at 147 MeV.* Proc. roy. Soc. (A) **214**, 262—272, 1952, Nr. 1117. (21. Aug.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Ein aus dem Harwell-Zyklotron herausgeleiteter Protonenstrahl wurde zur Untersuchung der Proton-Proton-Streuung bei 147 MeV benutzt. Die Winkelverteilung der Streuung wurde im Bereich 25°

bis 90° untersucht, sie ergab sich innerhalb der Versuchsfehler als isotrop. Der absolute Differentialquerschnitt für Streuung unter 90° wurde auf zwei Wegen gemessen, er ergab sich zu $4,94 \pm 0,28$ mbarn. Die Ergebnisse können auch benutzt werden, um den Querschnitt für die Reaktion $C^{12}(p,pn)C^{11}$ bei 142 MeV zu bestimmen, wofür als Mittel aus zwei Werten sich $60,9 \pm 3,2$ mbarn ergab.

v. Harlem.

3208 G. von Dardel. *Time dependence of boron absorption coefficient for neutrons slowed down in water at room temperature.* Ark. Fys. **7**, 357—373, 1954, H. 4, Nr. 28. (Stockholm, AB Atomenergi, Dep. Phys.) In einen Wassermoderator wurden gepulste schnelle Neutronen geschickt und nach gewissen, verschieden großen Zeitabständen ihr Bor-Absorptionskoeffizient gemessen. Die zeitliche Verteilung der auf „Moderatortemperatur“ abgebremsten Neutronen läßt sich annähernd als Exponentialfunktion mit der Zeitkonstanten $7 \mu\text{sec}$ darstellen.

Schulten.

3209 Alf Sjölander. *On the scattering of slow neutrons by crystals near the Bragg angles.* Ark. Fys. **7**, 375—390, 1954, H. 4, Nr. 29. Es werden Formeln abgeleitet für die diffuse Temperaturstreuung von Neutronen an isotropen kubischen Kristallen, die man erhält, wenn die Interferenzbedingungen annähernd erfüllt sind. Für anisotrope kubische Kristalle wurden die Singularitäten des Streuungsquerschnittes untersucht.

Schulten.

3210 G. L. Squires. *Multi-oscillator processes in the scattering of neutrons by crystals.* Proc. roy. Soc. (A) **212**, 192—206, 1952, Nr. 1109. (22. Apr.) (Cambridge, Univ., Cavendish Lab.) Der Neutronen-Geschwindigkeits-Selektor des Cavendish-Laboratoriums wurde benutzt, um die Änderung der Streuung langsamer Neutronen mit der Temperatur des Streuers zu untersuchen. Bei einer theoretischen Betrachtung dieser Streuung betrachtete WEINSTOCK Prozesse, bei denen die Neutronen nur ein oder kein Phonon mit den Kristallgitterschwingungen austauscht. Die gemessenen Werte für die Querschnitte sind größer als nach der Theorie von WEINSTOCK. Der Unterschied erreicht für Magnesium bei 625°K 30%. Es wird eine Methode zur Berechnung der Querschnitte für Prozesse entwickelt, die einen Austausch von mehr als einem Phonon enthalten. Wenn die so erhaltenen Querschnitte zu denen nach der Theorie von WEINSTOCK addiert werden, so sind die so erhaltenen Werte innerhalb 4% in Übereinstimmung mit den Versuchen. Untersucht wurden Nickel bis 900°K , Magnesium bis 625°K , tiefste Temperatur 90°K .

v. Harlem.

3211 H. Mendlowitz and K. M. Case. *Double scattering of electrons with magnetic perturbation.* Phys. Rev. (2) **94**, 1436, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Michigan.) In Verbindung mit den Experimenten von CRANE et al. (Phys. Rev. **91**, 475, 1953) zur Messung des gyromagnetischen Verhältnisses des freien Elektrons durch ein Doppelstreuexperiment mit magnetischer Störung wurde die Symmetrieänderung nach der zweiten Streuung als Funktion der magnetischen Feldstärke u. ä. untersucht. In einem Spezialfall genügt die semiklassische Beschreibung; bei anderen Fällen ist ein geometrisches Modell nützlich.

Daniel.

3212 E. T. Hungerford and R. D. Birkhoff. *Electron straggling in thin foils.* Phys. Rev. (2) **95**, 6—7, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Knoxville, Tenn., Univ., Phys. Dep.; Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab.) Verff. wiederholten mit einer neuen Anordnung Experimente über den Energieverlust von Elektronen (Konversionselektronen aus Ba^{137}) in dünnen Folien. Es wurde das Energiespektrum der gestreuten und zum Vergleich das der ungestreuten Elektronen mit einem Beta-Spektrometer gemessen. Nach Korrektur auf die gemessene Primär-

verteilungsbreite wurde Übereinstimmung zwischen Experiment und BLUNCK-LEISEGANGScher Theorie erzielt für 15,1 und 28,2 mg/cm² Al, 11,9 und 28,0 mg/cm² Cu, 14,8 und 31,0 mg/cm² Ag und 29,0 mg/cm² Au. Bei für diese Theorie zu dicken Folien (54,5 mg/cm² Al, 56,5 mg/cm² Cu und 51,3 mg/cm² Au) stimmte nur der energiereiche Teil der Streuverteilung mit der Theorie überein, während zu viele langsame Elektronen gemessen wurden. Daniel.

3213 J. H. Smith. *Nuclear scattering of high-energy electrons.* Phys. Rev. (2) **95**, 271—276, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Die langwierigen genauen Analysen der Experimente über die Streuung energiereicher Elektronen an Kernen erfordern großen Rechenmaschinenaufwand, und es dürfte schwierig sein, mit ihrer Hilfe den Einfluß aller Parameter in der Ladungsverteilung zu ergründen. Verf. führt deshalb eine Rechnung mit BORN-scher Näherung durch. Berechnet werden die Matrixelemente für elastische und für unelastische Streuung, wobei zwölf verschiedene Modelle zur Wiedergabe der Kerndichte benutzt werden. Der Kernformfaktor (im Fall elastischer Streuung) bzw. sein Quadrat (im Fall unelastischer Streuung) werden in zahlreichen Kurven dargestellt. Die Interferenzerscheinungen treten bei elastischer Streuung bei kleineren Winkeln auf als bei unelastischer. Obgleich die Resultate direkt nur bei sehr leichten Kernen Gültigkeit beanspruchen können, sollten sie im Falle schwerer Kerne wenigstens einen Teil der Streuamplitude wiedergeben, zu dem eine hauptsächlich von Z^2/hc abhängige Korrektur zu addieren ist. Daniel.

3214 David T. Goldman and Henry Brysk. *Spatial distribution of energy dissipation by a bremsstrahlung spectrum.* Phys. Rev. (2) **95**, 305, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Vanderbilt Univ.) Für das Röntgenbremspektrum beim Betatron werden vereinfachte Gleichungen für die räumliche Energieverteilung infolge Streuung aus der früher angegebenen vollständigen Theorie, die mit dem Experiment übereinstimmte, entwickelt. W. Hübner.

3215 E. Breitenberger. *On source scattering in angular correlation experiments with soft electrons.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1108—1110, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Bei Untersuchungen über Winkelbeziehungen kann, wenn energiearme Umwandlungselektronen oder β -Teilchen beteiligt sind, die Streuung in Präparat und Unterlage zu Fehlern führen, die sich nur schwer durch Korrekturen erfassen lassen. Jedoch kann man eine verlässliche obere Grenze für die zu erwartenden Streueffekte bestimmen und ihre Winkelabhängigkeit durch eine geeignete Meßanordnung eliminieren. Das Problem läßt sich für eine ideale Punktquelle umgeben von einem kugelförmigen Streukörper lösen, und es kommt darauf an, sich diesen Verhältnissen möglichst anzunähern. Hinweise für entsprechende Versuchsanordnungen und ihre theoretische Behandlung werden sowohl bezüglich des festen als auch betreffs des beweglichen Zählers gegeben. Numerische Werte zur Abschätzung der Streuung von Elektronen mit 20 bis 500 keV in Be, C und Al sind angeführt. G. Schumann.

3216 K. M. Gatha, N. J. Patel and P. F. Patel. *The elastic scattering of 125 MeV electrons by beryllium.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1111—1113, 1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Ahmedabad, India, M. G. Sci. Inst.) Die mit der von den Verff. (s. diese Ber. **33**, 3192, 1954) angegebenen Dichteverteilung für leichte Kerne berechnete Streuverteilung stimmt gut mit den Experimenten von HOFSTADTER, FECHTER und MCINTYRE (s. diese Ber. **33**, 2008, 1954) überein. G. Schumann.

3217 I. B. McDiarmid. *Large angle scattering of μ -mesons in lead.* Phil. Mag. (7) **45**, 933—947, 1954, Nr. 368. (Sept.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Mit einer

Vielplatten-Nebelkammer, die in 26 m wasseräquivalenter Tiefe unter Seehöhe arbeitete, wurde die Streuung von μ -Mesonen in weitem Energiebereich an Blei untersucht. Von den gemessenen Winkelverteilungen wurden die Schwänze für große Streuwinkel verglichen mit denen, die nach den Theorien von MOLIERE und OLBERT zu erwarten sind. Erstere (BETHE, Phys. Rev. **89**, 1256, 1953) rechnet mit einem Punktkern, letztere (OLBERT, s. diese Ber. **32**, 344, 1953) stellt eine Modifikation dieser Rechnung für einen „massiven“ Kern dar. Bei Energien von wenigen hundert MeV kann die Methode nicht zwischen den Theorien entscheiden, bei höheren Energien liegt die gemessene Verteilung näher bei der MOLIERESCHEN. Die Abweichung von der erwarteten Verteilung für massiven Kern konnte nicht erklärt werden, steht aber in Übereinstimmung mit Experimenten anderer Autoren und braucht nicht auf eine nicht-coulombsche Wechselwirkung zwischen μ -Mesonen und Nukleonen hinzuweisen. Schneider.

3218 A. M. Cormack. *Interference of Rayleigh and nuclear Thomson scattering*. Phys. Rev. (2) **94**, 1397—1398, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Rondebosch, Cape Town, South Afr.) Bei der elastischen Streuung von Gamma-Strahlung an Atomen können Interferenzen zwischen der Streuung an den Hüllenelektronen (RAYLEIGH-Streuung) und der am Kern (THOMSON-Streuung) stattfinden. Unter Benutzung der von FRÄNZ ausgerechneten RAYLEIGH-Streuung (THOMAS-FERMI-Atommodell) errechnete Verf. numerisch denjenigen Ladungsanteil Q/Z der Hüllenelektronen, der bei 180° Streuwinkel 90% zur gesamten RAYLEIGH-Streuung beiträgt; Diagramm Q/Z gegen Z mit Gamma-Energie als Parameter. Man erkennt, daß merkliche Abweichungen von der Kugelsymmetrie der Streuung, die durch obiges Q/Z verursacht werden können, nur bei kleinem Z und weichen Gammas möglich sind; dann sind aber das Verhältnis zwischen THOMSON- und RAYLEIGH-Streuung und die RAYLEIGH-Streuung selbst klein, so daß keine Interferenzen beobachtbar sind. Daniel.

3219 L. Jánossy, Bruno Rossi and R. I. Hulsizer. *The primary soft component of cosmic radiation*. Nature, Lond. **163**, 246, 1949, Nr. 4137 (12. Febr.) (School Cosmic Phys., Dublin Inst. Advanced Stud., and Phys. Dep. and Lab. Nuclear Sci. and Engng., Mass. Inst. of Technol., Cambridge, Mass.) Verff. korrigieren eine Berechnung von ROSSI (Rev. mod. Phys. **29**, 537, 1948), nach der auf Grund von Messungen von HULSIZER (Phys. Rev. **73**, 1402, 1948) nicht mehr als 1% der primären Teilchen der kosmischen Strahlung Elektronen mit mehr als 4,5 GeV Energie sein können. Sie kommen zu dem Ergebnis, daß nicht mehr als 2% der Teilchen Elektronen mit mehr als 20 GeV Energie sein können, was einen merklichen Elektronenanteil in der primären Strahlung nicht ausschließt. Reich.

3220 L. Jánossy. *Studies on the theory of cascades*. Acta phys. hung. **2**, 289 bis 333, 1953, Nr. 4. (27. Febr.) (Budapest, Centr. Res. Inst. Phys., Dep. Cosmic Rays.) In teilweiser Zusammenfassung einer Reihe von früheren Arbeiten entwickelt Verf. in allgemeiner Form die Theorie der Kaskadenbildung, wie sie bei der Elektron-Photonkaskade und der Nukleonenkaskade der kosmischen Strahlung vorliegt. Im Teil I werden die Methoden zur Bestimmung der „Erzeugungsfunktion“ (G-function) entwickelt, welche eine Kaskade in einem bestimmten Zustand beschreibt. Als Ergebnis einer Schritt-für-Schritt-Integration ist es danach zumindest im Prinzip möglich, die G-Funktion für jeden beliebigen Abstand vom Ursprung der Kaskade zu ermitteln, sofern alle Stoßquerschnitte für die verschiedenen Prozesse bekannt sind. Obwohl der hierfür notwendige Rechenaufwand wegen der vielen Parameter prohibitiv ist, lassen sich, wie im Teil II gezeigt wird, aus den verallgemeinerten G-Gleichungen zahlreiche bekannte Ergebnisse der Kaskadentheorie — einschließlich der Er-

gebnisse über die seitliche Zerstreuung der Schauer — in einfacher Form herleiten. In einem Anhang wird die Anwendung der Theorie auf die Elektron-Photon-Kaskade unter Annahme gewisser Vereinfachungen numerisch ausgeführt.

Reich.

3221 Alladi Ramakrishnan. *A note on Janossy's mathematical model of a nucleon cascade.* Proc. Camb. phil. Soc. **48**, 451—456, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Madras, Univ., Dep. Phys.) Verf. legt in dem vorliegenden Artikel den inneren Zusammenhang dar, der zwischen den in einer früheren Arbeit von ihm hergeleiteten Funktionen (Proc. Camb. phil. Soc. **46**, 595, 1950) und den Funktionen von JANOSSY (s. diese Ber. **32**, 1790, 1953) über die Nukleonenkaskade der kosmischen Strahlung besteht. Eine stochastische Variable stellt die Zahl von Teilchen dar, welche über eine kontinuierliche, unendliche Mannigfaltigkeit von Zuständen, charakterisiert durch den Parameter E , verteilt sind. Die Verteilung ändert sich mit einem anderen Parameter t , der kontinuierlich oder diskret sein kann. Die damit entwickelten Diffusionsgleichungen enthalten sog. Produktdichten und lassen sich aus den Diffusionsgleichungen herleiten, welche JANOSSYs Funktionen enthalten.

Reich.

3222 H. Garski. *Über den Ursprung der Einzelspuren mit großer Korndichte von Höhenstrahlteilchen in photographischen Platten.* Z. Naturf. **7a**, 565—570, 1952, Nr. 8. (Aug.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Bericht über Messungen an Bahnspuren von Protonen und schwereren Teilchen der kosmischen Strahlung in Kernphotoemulsionen. Unabhängig von dem die Platten umgebenden Material ist die Zahl der je cm^3 Emulsion beginnenden gleich der Zahl der endenden Spuren, wodurch gezeigt ist, daß Strahlenproduktion und Absorption in gleicher Weise materialabhängig sind (Versuchsfehler 20%). Etwa 60% der Teilchen entstammen Sternen mit drei oder mehr Spuren, der Rest solchen mit einer oder zwei Spuren. Die in der Platte endenden Teilchen zeigen deutlich eine Bevorzugung der vertikalen Richtung.

Reich.

3223 P. Bassi and A. Loria. *Showers generated in lead by mesons.* Nature, Lond. **163**, 400—401, 1949, Nr. 4141. (12. März.) (Padova, Univ., Ist. Fis., Centro studio C. N. R.) Es wird eine neue Anordnung beschrieben, um die durch Mesonen beim Eintritt in Blei erzeugte und langsam in den Zustand des Gleichgewichts mit den Mesonen übergehende weiche Begleitkomponente zu messen. Die Idee ist, den Untergrund dadurch richtig zu erfassen, daß die schauererzeugende Schicht samt Zählrohrtablett zum Nachweis der weichen Schauer ein wenig aus der Achse der das Meson anzeigenden Koinzidenzzählrohre herausgerückt wird. Die Zahl der Schauer je 100 Mesonen in Abhängigkeit von der Dicke der erzeugenden Bleischicht ist in Kurvenform wiedergegeben.

Reich.

3224 A. Debenedetti, C. M. Garelli, L. Tallone, M. Vigone and G. Wataghin. *On narrow showers of pairs of charged particles.* Nuovo Cim. (9) **12**, 954—956, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) (Torino, Univ.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) In einem Stapel von Ilford-G5-Emulsionen, der während der Sardinienexpedition 1953 in eine Höhe von 8000 Fuß gebracht worden war, wurden zwei interessante Ereignisse beobachtet. Das Bild zeigt in jedem Fall einen schmalen Schauer von geladenen energiereichen Teilchen, die paarweise vorhanden sind und längs eines Weges von einigen cm entstehen. Es handelt sich sehr wahrscheinlich um Elektronenpaare. Der halbe Öffnungswinkel der Schauer beträgt jeweils etwa 10^{-2} rad. In rückwärtiger Richtung konnten keine Ereignisse beobachtet werden, die mit den Schauern in Beziehung zu bringen wären. In einem Fall wurden zwölf Paare, in anderen 17 Paare gezählt mit einer Gesamtenergie von je etwa 200 GeV. Eine plausible Deutung dieser Ereignisse ist folgende: Ein sehr energiereiches

neutrales Teilchen zerfällt in einen Schauer von Photonen, aus denen die Elektronenpaare entstehen. Knecht.

3225 N. C. Barford and G. Davis. *The angular distribution and attenuation of the star-producing component of cosmic rays.* Proc. roy. Soc. (A) **214**, 225—237, 1952, Nr. 1117. (21. Aug.) (London, Imp. Coll. Sci. a. Technol.) Einige Eigenschaften der kosmischen Strahlung in 3570 m Höhe wurden untersucht durch die Beobachtung von Kernzerfällen in einer G5-Emulsion unter Blei. Gute geometrische Definitionen wurden durch entsprechende Formgebung des Absorbers gewährleistet. Der Kern-Kaskaden-Prozeß ist derartig, daß die gesamte Abbremsung in Blei der Stern-erzeugenden Komponente mit der Energie anwächst, die Bremslänge ändert sich von 370 ± 30 auf 210 ± 70 gcm⁻² in dem Energiebereich, der für die untersuchten Sterne in Frage kommt. Erklärungen der Ergebnisse, um die Winkelverteilung der Stern-erzeugenden Strahlung zu erhalten, sind abhängig von der Natur des Kaskaden-Prozesses. Er ist jedoch stärker kollimiert als nach einer $\cos^2\theta$ steradian⁻¹-Verteilung, wo θ der Zenitwinkel ist, und kann von der Form $\cos^4\theta$ steradian⁻¹ für die Komponente hoher Energie sein. Für die geladene Komponente allein gibt eine direkte Messung $\cos^{5 \pm 1}\theta$ steradian⁻¹. Die Anzahl der Erzeugung von allen Sternen mit drei oder mehr schweren Abzweigungen in Emulsionen, wenn kein Absorber vorhanden ist, beträgt $17,0 \pm 0,4$ cm⁻²Tag⁻¹. v. Harlem.

3226 W. D. Walker, N. M. Duller and J. D. Sorrels. *A comparison of penetrating showers in light and heavy elements. I.* Phys. Rev. (2) **86**, 865—870, 1952, Nr. 6. (15. Juni.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Mit Hilfe einer Vielplatten-Nebelkammer und einer Hodoskop-Zusammenstellung von Zählrohren zwischen mehreren Bleiabsorbern wurde die Multiplizität der durchdringenden Schauerteilchen gemessen, die bei Kernexplosionen in Blei, bzw. Eisen, bzw. Kohlenstoff entstanden. Das Verhältnis der auf den geometrischen Kernquerschnitt bezogenen Häufigkeit von großen Schauern (mehr als acht Schauerteilchen) beträgt z. B. für Pb:C 4:1, für Fe:C 2:1, was auf die mit der Kerngröße zunehmende Nukleonenkaskade im Kern hindeutet. Die Stoßlänge für geladene Primärteilchen wurde in Paraffin zu 56^{+12}_{-7} g/cm², in Kohlenstoff zu 76 ± 8 g/cm² bestimmt. Reich.

3227 Fritz E. Froehlich, Erich M. Harth and Kurt Sitte. *High energy nuclear interaction in lead.* Phys. Rev. (2) **87**, 504—516, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Syracuse, N. Y., Univ., Dep. Phys.) Mit Hilfe einer großen Nebelkammer, die acht Bleiplatten von 12 mm Dicke enthielt, und mit einer 134 Zählrohre umfassenden Hodoskopanlage wurde in Echo Lake (3260 m) und in Syracuse, New York (220 m) die Kaskadenbildung aus sehr energiereichen Kernzertrümmerungen (Primärteilchen zwischen 1 und 10 GeV) untersucht. An beiden Plätzen ergaben sich im Prinzip die gleichen Bilder. Die mittlere freie Weglänge der Primärteilchen nahm in dem Energiebereich von 190 auf 160 g/cm² ab. Für die Sekundärteilchen wurde ein Mittelwert von 250 g/cm² beobachtet. Das Verhältnis der Zahl der geladenen Mesonen zu der der Protonen wächst von 0,4 auf 2,1. Das Verhältnis neutraler zu geladener Mesonen beträgt bei geringen Multiplizitäten $0,55 \pm 0,1$, bei hohen $0,36 \pm 0,1$. Bei geringen Energien des Primärteilchens werden kleine Multiplizitäten der Schauerteilchen bevorzugt, während die Multiplizität bei großen Primärenergien große und kleine Werte beinahe gleich häufig annimmt. Das Energiespektrum der Primärteilchen wird ermittelt. Reich.

3228 Harold K. Ticho. *The absorption mean free path of large hard showers in air.* Phys. Rev. (2) **88**, 236—241, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Los Angeles, Calif., Univ., Dep. Phys.) Mittels einer Hodoskopanlage, bestehend aus sechs Zählrohr-

tablets mit Bleiabsorber dazwischen, wurde die Höhenabhängigkeit der Häufigkeit von in einem Bleiblock erzeugten harten Schauern gemessen. Die Schauer wurden in fünf Größenklassen eingeteilt. Für die Gruppe der größten Schauer wurde als untere Energiegrenze 260 GeV abgeschätzt. Alle Gruppen zeigten eine exponentielle Abnahme mit zunehmender atmosphärischer Tiefe von etwa 125 g/cm². Es werden die Schwierigkeiten diskutiert, diese Abschwächungslänge mit den Stoßlängen zu vergleichen, die sich im Falle geometrischer Querschnitte der Nukleonen und Kerne (in Luft 67 g/cm²) ergeben müßten. Reich.

3229 M. F. Kaplon and D. M. Ritson. *Emulsion cloud-chamber observations on the interactions of high energy primary cosmic radiation.* Phys. Rev. (2) **88**, 386 bis 397, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Rochester, N. Y., Univ.) Nach einem Überblick über die bisherigen Ergebnisse mit einer Emulsions-Nebelkammer werden Untersuchungen an reinen Elektronen- und an nuklearen Schauern beschrieben. Die Existenz von Elektronen in der primären kosmischen Strahlung wird zu $\leq 2\%$ der Protonenkomponente bei Energien $\geq 3 \cdot 10^{11}$ eV ermittelt. Methoden zur Bestimmung der Energie großer Schauer werden diskutiert. Die quantitativ beschriebene Ähnlichkeit zwischen Schauern, die an Targetkernen mit sehr verschiedenem Atomgewicht induziert wurden, zeigt an, daß nachfolgende Zusammenstöße innerhalb eines Kernes die endgültige Multiplizität der Schauer-
 teilchen nicht wesentlich beeinflussen. Die Symmetrieeigenschaften der Winkelverteilungen unterstützen die Ansicht, daß die geladenen Teilchen eines Schauers in einem einzigen Massen-Schwerpunktsystem erzeugt werden. Das Energiespektrum der primären Protonen wird bis zu $5 \cdot 10^{12}$ eV bestimmt. Reich.

3230 I. J. Good. *The joint distribution for the sizes of the generations in a cascade process.* Proc. Camb. phil. Soc. **51**, 240—242, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Cheltenham.) H. Ebert.

3231 A. J. Dyer. *The integral and differential range spectra of sea-level mesons.* Aust. J. Phys. **7**, 49—56, 1954, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Verf. bestimmte die differentiellen und integralen Reichweitespektren der harten Komponente der kosmischen Strahlung für Absorberdicken bis hinauf zu 1500 g/cm² (für Wasser) bzw. 2800 g/cm² (für Blei) mit Zählrohrteleskopen in Fortsetzung eigener Versuche (Aust. J. Phys. **6**, 61, 1953). Im differentiellen Impulsspektrum zeigte sich unterhalb von 4 GeV/c keine größere Anomalie (d. h. Abweichung der Kurve vom monotonen Verlauf) als 5%. Ein Vergleich der integralen Reichweite mit den Impulsspektren unterstützt für Wasser die theoretischen Energieverlustziffern von HALPERN und HALL gegenüber denen von BETHE und BLOCH, während für Blei keine solche Entscheidung zwischen den Theorien möglich ist. Für die integrale Absorptionskurve in Blei bleibt eine unerklärte Abweichung von der theoretischen Kurve (von MONTGOMERY). Die Intensität von Anstoß-(knock on-)Schauern als Funktion der Dicke des Wasserabsorbers wurde ebenfalls bestimmt. Schneider.

3232 Marcello L. Vidale. *Intensity of the soft and hard component of the cosmic radiation as a function of altitude at geomagnetic latitudes of 28° N, 41° N and 55° N.* Phys. Rev. (2) **88**, 266—272, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Phys.) Mit Plastikballonen wurden Zählrohrteleskope bis in 31 km Höhe befördert und die Höhenabhängigkeit der Intensität der gesamten kosmischen Strahlung sowie der harten Komponente bei den geomagnetischen Breiten 55°, 41° und 28° gemessen. Die Ergebnisse sind in Kurvenform dargestellt. Aus der gemessenen und auf die Atmosphären-
 grenze extrapolierten Intensität und der berechneten cut off-Energie bei den verschiedenen magnetischen Breiten wird das Impulsspektrum der primären Strahlung hergeleitet. Es zeigt sich, daß die von Primärteilchen zwischen 1 und 4 GeV Energie (= cut off-Energie bei 55°

bzw. 41°) erzeugte Strahlung vorwiegend nukleonischer Natur ist, während zwischen 4 und 8 GeV (cut off-Energie bei 41° bzw. 28°) vorwiegend Mesonen erzeugt werden, was an der durch π^0 -Zerfall entstehenden weichen Komponente erkenntlich ist. Reich.

3233 G. J. Perlow, L. R. Davis, C. W. Kissinger and J. D. Shipman jr. *Rockwell determination of the ionization spectrum of charged cosmic rays at $\lambda = 41^\circ N$.* Phys. Rev. (2) **88**, 321—325, 1952, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., U. S. Nav. Res. Lab.) Mit einer V-2-Rakete wurden bei $41^\circ N$ durch Messung der Ionisation und der Absorption in Blei die verschiedenen Arten der Strahlung geladener Teilchen analysiert. Die Ionisation wurde in zwei Proportionalzählrohren bestimmt, der Weg der Partikeln durch GEIGER-Zählrohr-Koinzidenzen festgelegt. Die Intensität aller Teilchen mit einer Reichweite $\geq 7 \text{ g/cm}^2$ betrug $0,079 \pm 0,005 \text{ (cm}^2 \text{ sec sterad)}^{-1}$. Hiervon bleibt der Anteil $0,012 \pm 0,002$ in den nächsten 14 g/cm^2 stecken. Die Ionisationsmessung ergibt, daß etwa $3/4$ davon Elektronen mit $< \sim 60 \text{ MeV}$, der Rest langsame Protonen und α -Teilchen sind. Bei Teilchen größerer Reichweite ist das Verhältnis der Protonenzur α -Teilchenzahl $5,3 \pm 1,0$. Sie werden exponentiell entsprechend einer Weglänge von $440 \pm 70 \text{ g/cm}^2 \text{ Pb}$ absorbiert. Reich.

3234 B. Bhowmik and G. S. Bajwa. *Azimuthal variation of cosmic radiation for zenith angle 40° at $\lambda = 19^\circ N$.* Phys. Rev. (2) **87**, 530—531, 1952, Nr. 3. (1. Aug.) (Delhi.) (Ind., Univ.) Mit Hilfe von vier auf einer Drehplatte montierten Zählrohrteleskopen wurde in Delhi ($19^\circ N$) bei 40° Zenitwinkel der Azimutalabhängigkeit der Intensität der harten Strahlung gemessen. Das Minimum nach Magnetisch-Osten und das Maximum nach Magnetisch-Westen sind beide in Übereinstimmung mit der Theorie von LEMAITRE und VALLARTA um ca. 15° Richtung Nord bzw. Richtung Süd verschoben. Aus den Daten wird für den Exponenten der Energie E bei Annahme eines exponentiellen Energiespektrums der primären Teilchen $F(E)dE = (K/E^c)dE$ der Wert $c = 1,45$ in sehr guter Übereinstimmung mit VALLARTA ermittelt. Reich.

3235 A. Duperier. *Latitude effect and pressure-level of meson formation.* Nature, Lond. **163**, 369—370, 1949, Nr. 4140. (5. März.) (Dep. Phys., Birkbeck Coll., London, E. C. 4.) Im Anschluß an die Überlegungen von KUPFERBERG (Phys. Rev. **73**, 804, 1948) und RATHGEBER (Nature **162**, 303, 1948), wonach der Breiten effekt der kosmischen Strahlung infolge des erdmagnetischen Feldes teilweise durch die Tatsache verdeckt wird, daß die Höhe der für die Mesonenerzeugung verantwortlichen Zonen bestimmten Luftdrucks (z. B. 100 mb) zum Äquator hin anwächst, kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß auch die mit der Breite zunehmende Temperatur dieser Luftschichten wegen der gleichzeitig abnehmenden Dichte zu einer weiteren Korrektur im gleichen Sinne Anlaß gibt. Berücksichtigt man jedoch, daß die mesonenerzeugenden primären Protonen am Äquator vermöge ihrer höheren durchschnittlichen Energie tiefer in die Atmosphäre eindringen können, dann ergibt sich, daß die Korrekturen teilweise wieder ausgeglichen werden. Die Abschätzungen werden an Hand experimentellen Zahlenmaterials durchgeführt. Reich.

3236 F. Bachelet and A. M. Conforto. *Time variations of cosmic ray intensity.* Nuovo Cim. (9) **12**, 923—929, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) (Rom, Univ.; Ist. Naz. Fis. Nucl.) In Rom ist eine Apparatur aufgebaut worden, mit der die totale ionisierende Komponente der Höhenstrahlung in Seehöhe laufend registriert werden soll. Der Zweck der Untersuchung ist, die Beziehungen zwischen der Intensität der Höhenstrahlung und den atmosphärischen und geomagnetischen Erschei-

nungen sowie den Sonnenphänomenen zu studieren. Die Apparatur besteht aus Teleskopen von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren, die in dreifacher Koinzidenz geschaltet sind. Die Richtung der Teleskope ist vertikal bzw. um 30° gegen Norden oder Süden geneigt. Die Differenz zwischen den täglichen Intensitätsänderungen in den beiden geneigten Einfallsrichtungen ist unabhängig von atmosphärischen Effekten und zeigt damit eine Anisotropie der primären Strahlung an. Als mittlerer Barometerkoeffizient wurde $(-2,49 \pm 0,04)\%/cm$ Hg gefunden. Für jede Einfallsrichtung gibt es vier Teleskope; für die vertikale Einfallsrichtung wurden insgesamt 48000 Koinzidenzen pro Stunde, für die beiden geneigten Einfallsrichtungen wurden jeweils etwa 27000 Koinzidenzen pro Stunde gezählt. Die Zählrohre werden ständig auf einer Temperatur von $(30 \pm 1)^\circ C$ gehalten. Die angewandte Methode zur Erlangung maximaler Betriebsstabilität und Kontinuität wird näher beschrieben. Knecht.

3237 Tadao Horie and Masamoto Otsuka. *Simultaneous excitation and dissociation of water molecule by hydrogen canal ray impact*. J. phys. Soc. Japan **9**, 219—224, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Osaka, Univ., Fac. Sci.) Bei Elektroneneinstrahlung in H_2O dissoziieren die Moleküle in angeregte OH-Radikale und H-Atome im Grundzustand. Die angeregten OH-Gruppen fallen unter Ausstrahlung einer intensiven OO-Bande in den Grundzustand. Es wird an Hand von Linien-Intensitätsmessungen gezeigt, daß die Radikale eine anormale Rotationsenergieverteilung haben. Eine theoretische Erklärung für diese Tatsache konnte bisher noch nicht gegeben werden. Zur weiteren Klärung wird die Rotationsenergie-Verteilung angeregter OH-Radikale, die bei Dissoziation von H_2O unter Einstrahlung von H-Kanalstrahlen entstehen, untersucht. Im Vergleich zur Elektronen-Einstrahlung ist die Verteilung weniger abweichend und geht unter gewissen Bedingungen in die normale MAXWELL-Verteilung über.

Busz-Peuckert.

3238 A. W. Blackstock, R. D. Birkhoff and M. Slater. *Discrete electron energy losses in thin foils*. Phys. Rev. (2) **95**, 303, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Messung des Energieverlusts von 45 keV-Elektronen mit einem Spektrometer, das einen Verzögerer und einen elektrostatischen Analysator aufwies; Auflösung etwa 1:25000. Die Untersuchungen an 5 bis 20 $\mu g/cm^2$ dicken Al-Folien ergaben diskrete, um 16,0 eV getrennte Werte des Energieverlusts. Übereinstimmung mit der Plasmaschwingungstheorie von PINES und BOHM bei Annahme von 3,07 freien Elektronen pro Al-Atom. Daniel.

3239 P. F. Little and A. von Engel. *The dispersion of electron beams in gases*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 459—460, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). (1. Juni.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Verff. haben beobachtet, daß ein auf 3—10 kV in Stickstoff beschleunigter Elektronenstrahl selbst bei einem Druck von rd. 1 Torr noch gut konzentriert bleibt. Verff. glauben, daß 1 Torr noch nicht die obere Grenze darstellt und daß die Art des Gases nicht wichtig ist. Die letzte Ursache für diese Konzentration des Strahles ist das Vorhandensein von positiven Ionen in und um den Strahl herum. Diese Theorie wird näher ausgeführt und begründet. v. Harlem.

3240 J. M. Valentine. *Energy per ion pair for electrons in gases and gas mixtures*. Proc. roy. Soc. (A) **211**, 75—85, 1952, Nr. 1104. (7. Febr.) (Glasgow, Univ., Dep. Natur. Philos.) Unter Benutzung von Ionisationskammern und Proportionalzählern wird der Energieverbrauch V zur Erzeugung eines Ionenpaares in Argon, Wasserstoff, Stickstoff, Luft, Sauerstoff und Methan bestimmt. A^{37} und Tritium liefern dabei die Ionisierungselektronen. In Kurven ist die Abhängigkeit des Ionenstromes vom Prozentsatz des den einzelnen Gasen beigemischten Argons

dargestellt. Für Stickstoff wurde die Abhängigkeit des Energiebedarfes V von der Energie der Primärelektronen im Bereich zwischen 200 eV und 46,7 keV bestimmt, wobei festgestellt wurde, daß V nur wenig von der Energie der ionisierenden Primärelektronen abhängt. Das Verhältnis $V_{\text{Gas}}/V_{\text{Argon}}$ ist in jedem Falle bestimmt und fast identisch mit den entsprechenden Verhältnissen bei Ionisation durch 340 MeV-Protonen. Wienecke.

3241 J. B. Hasted. *Inelastic collisions between ions and atoms*. Proc. roy. Soc. (A) **212**, 235—248, 1952, Nr. 1109. (22. Apr.) (London, Univ. Coll.) Die Querschnitte für Ladungsaustausch von H^+ , D^+ , O_2^+ , H_2^+ , O^+ , CO^+ und N_2^+ in A, D^+ und N^+ in Kr, D^+ , C^+ und Br^+ in Xe, sowie von O^+ in H_2O wurden im Energiebereich 25 bis 4000 eV gemessen. Der normale atomare Zusammenstoßquerschnitt steigt an bis zu einem Maximum bei einer Spannung, die abhängig ist vom Wert für $\Delta E/M$, wo M das Atomgewicht und ΔE der Energieverlust bei der Reaktion ist. Zusammenstöße zwischen negativen Ionen und Atomen wurden mit dem gleichen Apparat untersucht. Der Querschnitt für die Reaktion: $X^- + Y \rightarrow X + e + Y - \Delta E$ wurde bestimmt. Für S^- , Be^- , I^- , C^- , P^- , Li^- in Ne, und H^- in He, Ne, A, Kr, He, Cl⁻ in He, Ne, A, Kr, Xe und F^- in Ne, Kr, Xe ist der Querschnitt bei kleinen Energien unerwartet groß für den Wert von $\Delta E/M$. Dies kann erklärt werden durch das Vorhandensein von angeregten Zuständen bei diesen Ionen von kleiner Elektronenaffinität im Strahl. Bei O^- gibt Beschuß mit Elektronen geringer Energie kleinere Querschnitte, d. h. einen kleineren Anteil von angeregten Zuständen. v. Harlem.

3242 J. B. H. Stedeford and J. B. Hasted. *Further investigations of charge exchange and electron detachment*. Proc. roy. Soc. (A) **227**, 466—486, 1955, Nr. 1171. (7. Febr.) (London, Univ. Coll.) Es wurden die Ladungs-Austausch-Querschnitte gemessen für Protonen, molekulare Wasserstoff-Ionen und Helium-Ionen in Wasserstoff und in den Edelgasen, weiterhin die Elektronen Abtrenn-Querschnitte für negative atomare Wasserstoff-Ionen in den Edelgasen. Zwei Reihen von Experimenten werden beschrieben, die erste betrifft den Energie-Bereich 3 bis 40 keV, die zweite den Bereich 100 eV bis 4 keV. Die Ergebnisse werden mit denen anderer Experimentatoren verglichen und in Zusammenhang mit der Adiabaten Hypothese von MASSEY diskutiert. Nierhaus.

3243 Béla Lakatos. *Transition metal contraction and double contraction*. Naturwissenschaften **41**, 355—356, 1954, Nr. 15. (Aug.) (Szeged, Hungary, Univ., Inst. Inorg. a. Analyt. Chem.) Das Auffüllen der inneren Elektronenschalen bringt bei den Übergangsmetallen und den „Lanthaniden“ eine Kontraktion, d. h. eine Verringerung von Atomradien und Volumina, mit sich. Die doppelte Kontraktion durch Summierung der Effekte bei Übergangsmetallen und bei Lanthaniden tritt z. B. bei Au auf. Verf. diskutiert diese Effekte im Zusammenhang mit geochemischen Befunden. M. Wiedemann.

3244 Manuel Sales. *Nuevos niveles de energia atómica en el segundo espectro del hierro (Fe II)*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 23—38, 1953. (Madrid, Univ., Inst. Opt. „Daza de Valdés“.) Nach Aufnahmen des Eisenfunktens in Stickstoff unter vermindertem Druck mit einem 2 m-Konkavgitter von CATALAN wurde das Fe II-Spektrum in dem Bereich 1260 bis 2234 Å neu vermessen. Im Anschluß an die von GREEN, CATALAN und anderen gegebene Klassifikation wurden 36 neue Energieniveaus identifiziert und in sechs gerade und zwölf ungerade Terme gruppiert. Den neu gefundenen Termen wurden die Elektronenkonfigurationen $3d^6 5s$, $3d^6 4p$, $3d^6 4d$ und $3d^5 4s 4p$ zugeschrieben, desgleichen wurden für einige bekannte Terme die Konfigurationen ermittelt

und die Angaben früherer Autoren teilweise berichtigt. Die Ergebnisse der Termanalyse sind zusammengefaßt in einer Übersicht über etwa 300 Spektrallinien des Fe II mit Angabe der zugehörigen Quantenübergänge.

Bartholomeyczzyk.

3245 Robert W. Woodruff and M. Parker Givens. *The soft X-ray absorption of tellurium.* Phys. Rev. (2) **94**, 752, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Rochester.) Mittels eines 2 m-Spektrographen mit einem Al-Gitter für streifenden Strahleneinfall wurden Absorptionsmessungen an dünnen, im Vakuum aufgedampften Telluriumschichten vorgenommen. Der Einfluß des Schichtträgers wurde durch Messungen an verschiedenen dicken Schichten eliminiert. Außer der früher gefundenen Absorptionsbande bei 300 Å konnte jetzt bei kürzeren Wellenlängen eine andere Bande gefunden werden, die vermutlich auf die Übergänge aus der N_{II-III}-Schale in das Leitfähigkeitsband zurückgeht.

W. Hübner.

3246 N. Spielberg, C. H. Shaw and J. A. Soules. *L-emission spectrum of Zr (40).* Phys. Rev. (2) **94**, 752, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Ohio State Univ.) Im Gebiete zwischen 5 Å und 7 Å wurden die Präzisionsbestimmungen des gesamten L-Emissionsspektrum von Zirkon mit einem noch nicht beschriebenen Vakuum-Doppelspektrographen vervollständigt.

W. Hübner.

3247 H. Jones. *Soft X-ray emission bands in metals.* Phys. Rev. (2) **94**, 1072, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Phys.) Ausgehend von der experimentell bestätigten Tatsache, daß bei der Emission von weichen Röntgenstrahlen bei leichten Metallen die Breite einer Emissionsbande im allgemeinen eng mit dem Energiemaximum der FERMI-Verteilung der Leitfähigkeitselektronen gemäß der SOMMERFELDSchen Formel für die freien Elektronen verknüpft ist, werden einige andere in der Literatur angegebene Gleichungen kritisch untersucht und für Li, Na und Al modifiziert.

W. Hübner.

3248 R. W. Johnston and D. H. Tomboullian. *Absorption spectrum of beryllium in the neighborhood of the K edge.* Phys. Rev. (2) **94**, 1585—1589, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Im Bereich der weichen Röntgenstrahlen zwischen 60 und 250 Å, entsprechend einer Photonenenergie zwischen 200 und 50 eV wurde das Absorptionsspektrum von Be untersucht und die K-Kante bei 111 Å in Übereinstimmung mit der K-Emissionskante gefunden. In dem untersuchten Spektralbereich liegt der lineare Absorptionskoeffizient zwischen $0,25 \cdot 10^5$ und $2,8 \cdot 10^5 \text{ cm}^{-1}$. Die Feinstruktur auf der kurzwelligen Seite der K-Kante wurde ebenfalls genauer untersucht.

W. Hübner.

3249 Gerhard Nöldeke und Andreas Steudel. *Über die Isotopieverschiebung im Nd II-Spektrum.* Naturwissenschaften **41**, 332, 1954, Nr. 14. (Juli.) (Heidelberg, Univ., I. Phys. Inst.) Bei den Elementen Nd und Sm tritt beim Einbau des 15. Neutronenpaares ein charakteristischer Sprung in der Isotopieverschiebung auf, der nach BRIX und KOPFERMANN (s. diese Ber. **29**, 1051, 1950) auf verschieden starker Deformation der Kerne mit 88 und 90 Neutronen beruht. Verff. zeigten durch Messung der Isotopieverschiebung am Nd II-Spektrum mit PEROT-FABRY-Interferometer, daß auch innerhalb der Fehlergrenzen das Verhältnis der experimentellen Isotopieverschiebung zu dem theoretisch für die homogen geladene Kugel mit dem Radius $R_0 = 1,3 \cdot 10^{-13} \text{ A}^{1/3}$ berechneten Wert für gleiche Neutronenzahlen übereinstimmt. Tabellarische Übersicht der am Nd und der früher von BRIX und KOPFERMANN am Sm gemessenen Werte.

Bartholomeyczzyk.

3250 Karl-Heinz Althoff und Hubert Krüger. *Hochfrequenzübergänge im $7P_{3/2}$ -Term des Cs-Atoms und Bestimmung des Quadrupolmoments des Cs^{133} -Kerns.*

Naturwissenschaften **41**, 368—369, 1954, Nr. 16. (Aug.) (Heidelberg, Univ. I. Phys. Inst.) Verff. berichten über die Vermessung der Hyperfeinstrukturaufspaltung des angeregten $7P_{3/2}$ -Zustandes des Cs-Atoms mit Hochfrequenzübergängen. Wegen Kernspin $I = 7/2$ spaltet dieser Term in vier Hyperfeinstrukturterme mit den Gesamtdrehimpulsquantenzahlen $F = 5, 4, 3$ und 2 auf. Zum Nachweis der Übergänge zwischen diesen Termen wurde die Doppelresonanzmethode ohne Magnetfeld benutzt. Die Anordnung wird kurz beschrieben. Die Ergebnisse sind folgende:

Übergang $F \leftarrow F'$	Übergangsfrequenz	Halbwertsbreite	Signal/ Rauschverhältnis
$2 \leftarrow 3$	$49,85 \pm 0,05$ MHz	rd. 2 MHz	12 (Bandbreite 0,1 Hz)
$3 \leftarrow 4$	$66,45 \pm 0,05$	rd. 2	3
$4 \leftarrow 5$	$82,85 \pm 0,05$	rd. 2	10

Für das Quadrupolmoment des Cs-Kerns ergibt sich der Wert $Q(\text{Cs}^{133}) = (-0,003 \pm 0,002) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$. Mit zunehmender Hochfrequenzeinstrahlung treten in der Mitte zwischen je zwei benachbarten Linien zwei Doppelquantenübergänge auf, wie bereits in den Hochfrequenzspektren des O_2 , K und Na beobachtet.

v. Harlem.

3251 Kiyoshi Murakawa and Shigeaki Suwa. *Hyperfine structure of the spectrum of Pr II.* J. phys. Soc. Japan **9**, 93—96, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Inst. Sci. a. Technol.) Aus der Analyse der Hyperfeinstruktur des Terms $4f^3(4J)6$ von Pr II nach PEROT-FABRY-Aufnahmen ergeben sich die Aufspaltungsfaktoren $a(6s) = 0,426 \cdot \text{cm}^{-1}$ und $a_{4f} = 0,0227 \text{ cm}^{-1}$ und das magnetische Kernmoment des Pr zu $\mu = 4,0$ Kernmagnetonen in Übereinstimmung mit den von LEWIS und BRIX (s. diese Ber. **32**, 2096, 1953; **33**, 573, 1954) angegebenen Werten. Aus a_{4f} wurde die Abschirmkonstante des $4f$ -Elektrons zu 32,9 ermittelt. Das Quadrupolmoment des Pr mit $Q = 0,0 \pm 2 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$ ist in Übereinstimmung mit den nach LEWIS Daten der Hyperfeinstruktur des Grundterms von Pr berechneten und von den Verff. für wahrscheinlicher gehaltenen Wert $Q = -0,05 \cdot 10^{-24} \text{ cm}^2$.

Bartholomeyczky.

3252 A. Kastler. *Les méthodes optiques d'orientation atomique et leurs applications.* Proc. phys. Soc., Lond. **67**, 853—863, 1954, Nr. 10 (Nr. 418A). (1. Okt.) (Paris Univ., Lab. Phys.) Die Ausrichtung von Atomen in einem optisch angeregten Zustand beruht darauf, daß die optische Anregung durch ein polarisiertes Lichtbündel zu einer selektiven Besetzung der ZEEMAN-Niveaus des angeregten Zustandes führt. Sie wird erkennbar durch anisotrope Intensität und Polarisation des Resonanzlichtes. Als Beispiel werden Versuche mit Hg 2537 und 4358 Å sowie dem Na-D-Dublett angeführt. Am letzteren wird ferner die Ausrichtung von Atomen im Grundzustand durch „optisches Pumpen“ erläutert. Durch Bestrahlung mit zirkular polarisiertem Licht werden Atome vom Niveau $m = -1/2$ des Grundzustandes in das Niveau $m = +1/2$ des Zustandes $3^2P_{1/2}$ angeregt und die Rückkehr in den Grundzustand erfolgt gemäß den Übergangswahrscheinlichkeiten zu $2/3$ in das Niveau $m = -1/2$, zu $1/3$ in das Niveau $m = +1/2$. Durch Bestrahlung eines Atomstrahls auf 20—30 cm Länge wurden Orientierungsgrad von 30—40% erreicht. Der Nachweis erfolgte durch Analysieren der beiden (in entgegengesetztem Sinn) zirkular polarisierten Komponenten des reemittierten Lichtes. Anwendungen auf magnetische Resonanz, Kernausrichtung bei paramagnetischen Elektronengrundzuständen und Erzeugung polarisierter Elektronen durch lichtelektrischen Effekt an orientierten Atomen werden diskutiert.

G. Schumann.

3253 B. L. Moiseiwitsch and A. L. Stewart. *Inelastic collisions between heavy particles. III. Excitation of helium atoms in fast encounters with hydrogen atoms, protons and positive helium ions.* Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 1069—1074

1954, Nr. 12 (Nr. 420 A). (1. Dez.) (Belfast, Queen's Univ., Dep. Appl. Math.) Mittels der BORNschen Näherung werden die Wirkungsquerschnitte berechnet für $H(1s) + He(1s^2) \rightarrow H(1s) + He(1s2p^1P)$ bzw. $\rightarrow H(2s, 2p, 3s, 3p, 3d, C) + He(1s2p^1P)$ (C Kontinuum). Bei Stoßenergien von der Größenordnung 10 keV treten praktisch nur Einfachübergänge auf, von ca. 20 keV an machen sich jedoch Doppelübergänge bemerkbar und schieben sich bei Annäherung an 100 keV in den Vordergrund. Bei dem Prozeß $He^+(1s) + He(1s^2) \rightarrow He^+(1s) + He(1s2p^1P)$ ist dagegen der Beitrag der Doppelübergänge zu vernachlässigen. G. Schumann.

3254 G. A. Erskine and H. S. W. Massey. *The application of variational methods to atomic scattering problems. II. Impact excitation of the 2 S level of atomic hydrogen-distorted wave treatment.* Proc. roy. Soc. (A) **212**, 521—530, 1952, Nr. 1111. (22. Mai.) (London, Univ. Coll.) Verff. berechnen den Querschnitt für die Anregung des 2S-Niveaus von atomarem Wasserstoff durch Elektronen unter Benutzung der Methode der gestörten Wellen, wobei Austausch voll erlaubt ist. Die bei dieser Methode benutzten Funktionen für die gestörten Wellen werden nach der Variationsmethode von HULTHÉN bestimmt. Die Anfangswellenfunktionen, die die Bewegung eines Elektrons im Feld eines normalen Atoms mit Erlaubnis von Austausch darstellen, werden denen, die von MASSEY und MOISEWITSCH (1950) berechnet wurden, hinzugefügt. Die endgültigen Wellenfunktionen, die die Bewegung eines Elektrons im Feld eines Wasserstoffatoms im 2S-Zustand darstellen, werden erhalten durch eine Modifikation der gleichen Methode. Austauscheffekte sind für die Bestimmung der Formen dieser Wellenfunktionen weniger von Bedeutung. Die so erhaltenen Querschnitte sind beträchtlich kleiner als die nach der Methode von BORN-OPPENHEIMER berechneten, wo die Elektronenwellenfunktionen ungestörte ebene Wellen sind. Dies wird hauptsächlich dadurch bedingt, daß der symmetrische Querschnitt, der für die Bestimmung des mittleren Querschnitts das größere Gewicht hat, wesentlich größer ist als der antisymmetrische nach der Methode von BORN-OPPENHEIMER. Das Gegenteil tritt aber ein, wenn Störung zugelassen wird. In keinem Fall gibt die Methode der gestörten Wellen Werte, die die theoretische obere Grenze überschreiten, während bei Verwendung von ebenen Wellen diese Grenze von dem symmetrischen Querschnitt bei gewissen Elektronenenergien überschritten wird. v. Harlem.

3255 J. T. Jefferies. *Some electron collision cross sections of CaII.* Aust. J. Phys. **7**, 22—24, 1954, Nr. 1. (März.) (Sydney, C. S. I. R. O., Div. Phys.) Die Wirkungsquerschnitte für Anregung der Übergänge $4S_{1/2} - 4P_{1/2}$ bzw. $4S_{1/2}$ bis $4P_{3/2}$ in Ca II durch Elektronenstoß wurden berechnet unter Anwendung der Methode der (durch Streuung) verzerrten Wellen („distorted waves“). Für 4 eV Elektronenenergie ergaben sich die Werte zu $6 \cdot 6a_0^2$ bzw. $9 \cdot 9a_0^2$, worin a_0 der Radius der ersten BOHRschen Elektronenbahn im Wasserstoffatom ist. Schneider.

3256 Fritz Rössler. *Vorschlag zur Deutung der längstwelligsten Ultrarotemission der Quecksilberhochdruckentladung.* Z. Phys. **139**, 56—65, 1954, Nr. 1. (25. Sept.) (Weil a. Rh.) In Anlehnung an die früher vom Verf. entwickelte Auffassung von der Entstehung der kontinuierlichen Strahlung der Quecksilberhochdruckentladung wird deren längstwellige Ultrarotstrahlung auch als Quasimolekülstrahlung gedeutet. Nach Berücksichtigung der Absorption im Quarzrohr und seiner Eigenstrahlung zeigt die spektrale Verteilung der Quecksilberstrahlung eine bandenförmige Struktur mit einem Maximum bei etwa 150 μ . Dies spricht gerade für eine Molekülstrahlung, da bei einer Bremsstrahlung ein monotoner Abfall der Strahlungsintensität von kurzen nach langen Wellen vorhanden sein müßte. Eine solche Auffassung gestattet, die beobachteten Eigenschaften dieser

Strahlung zwanglos zu erklären. Dabei werden im einzelnen die Druckabhängigkeit, die Querverteilung, die Welligkeit, die spektrale Verteilung und die Absorption besprochen. Die von DAHLKE bei Zn und Cd gefundene längstwellige Ultrarotstrahlung, die bei S und Tl nicht auftritt, deutet ebenfalls sehr stark auf eine Quasimolekülstrahlung hin, da Zn und Cd mit Hg in der zweiten Nebengruppe des Periodischen Systems stehen und auch ganz ähnliche Potentialverläufe wie Hg haben.

Wienecke.

3257 C. H. Corliss, W. R. Bozman and F. O. Westfall. *Electrodeless metal-halide lamps.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 329, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Die Atomspektren von Metallen mit hohem Schmelzpunkt werden in elektrodenlosen Entladungen angeregt, wobei flüchtige Salze der Metalle zusammen mit einem Edelgas bei Drucken von einigen Torr in das Gefäß eingeführt werden. Das Gehäuse des Entladungsgefäßes bestand aus Pyrex- oder Vicor-Material. Die Anregung erfolgte durch Mikrowellen. Die auftretenden Spektrallinien sind scharf und frei von Selbstumkehr. Bisher sind Entladungsgefäße hergestellt worden, die die Atomspektren von Be, Ti, Fe, Ni, Cu, Mo und U emittieren.

Wienecke.

3258 A. O. McCoubrey. *The band fluorescence of mercury vapor.* Phys. Rev. (2) **93**, 1249—1260, 1954, Nr. 6. (15. März.) (Pittsburgh, Penn., Univ.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Die Bandenfluoreszenz im Nachleuchten von Hg-Dampf, der mit 2537 Å angeregt ist, wurde untersucht. Es wurde gefunden, daß die beiden Hauptbanden bei 4850 und 3350 Å unter allen Bedingungen simultan abklingen. Die Zeitstruktur der abklingenden Fluoreszenz ist durch zwei Zeitkonstanten bestimmt und hat die gleiche Form wie die von Kettenreaktionen. Die Zeitkonstanten der beiden oben angeführten Banden wurden bei variiertem Druck und fester Temperatur gemessen. Zur Elimination von Diffusionseinflüssen auf die Lebensdauer angeregter Atome wurde die Untersuchung in Rohren verschiedener Dimensionen vorgenommen. Eine Deutung der einzelnen Übergänge an Hand des Termschemas wird angegeben.

Busz-Peuckert.

3259 Shang-Yi Ch'en and William J. Parker. *Shift and broadening of the blue Cs doublet produced by argon and helium.* Phys. Rev. (2) **93**, 946, 1954, Nr. 4. (15. Febr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Oregon, Dep. Phys.) Die Fremdgas-Verschiebung und -Verbreiterung der zweiten Glieder in der Hauptserie des Cs-Spektrums in Ar und He wurden bei 170 und 90 Atm untersucht. Die Verschiebung durch Ar war im gesamten relativen Dichtebereich linear und gleich für die beiden Dublett-Komponenten. Die Neigung betrug $2,7 \text{ cm}^{-1}/r. d.$ Beim He war die Verschiebung linear bei relativen Dichten oberhalb 8 bzw. 16 und die Neigungen $3,4$ bzw. $4,4 \text{ cm}^{-1}/r. d.$ für die $^2P_{1/2}$ und $^2P_{3/2}$ -Komponente. Die Verschiebung der $^2P_{3/2}$ -Komponente in Ar war größer als die der $^2P_{1/2}$ und in beiden Fällen linear bis zu einer relativen Dichte von 45. In He überwiegt die Verbreiterung der $^2P_{1/2}$ -Komponente bei Dichten unter 12,5, bei höheren Dichten verbreiterte die $^2P_{3/2}$ beträchtlich mehr als die $^2P_{1/2}$. Die Beobachtungen stimmen im ganzen gesehen mit früheren Ergebnissen für Rb überein.

Busz-Peuckert.

3260 R. McWeeny. *The valence-bond theory of molecular structure. III. Cyclobutadiene and benzene.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 288—312, 1955, Nr. 1170. (20. Jan.) (Newcastle upon Tyne, King's Coll., Phys. Chem. Dep.) Verf. prüft die Anwendung der verbesserten Valenzbindungstheorie auf die Berechnung der niederen π -Niveaus von Cyclobutadien und Benzol; beide werden als eben betrachtet mit einem Kernabstand von $1,40 \text{ Å}$ und $Z = 3,18$. Die Auswahl der Konfigurationen wird diskutiert. Bei Cyclobutadien werden sämtliche polare und unpolare

Singulett- und Triplettstrukturen benützt, bei Benzol 89 Singulett- und 69 Triplett- von insgesamt 175 Singulett- und 189 Triplett-Strukturen. Die Matrix-Elemente werden ermittelt, die Ladungsdichten, Bindungsgrade und Energien berechnet. Dabei ergibt sich die Bedeutung der Konfigurationswechselwirkung. Die numerischen Ergebnisse konvergieren langsam, wenn mehr und mehr Konfigurationen hinzugenommen werden. Eine Ausdehnung auf Systeme mit vielen Elektronen ist also schwierig. Die Methoden der molekularen Elektronenzustände und die einfache wie die verbesserte Valenzbindungstheorie werden verglichen. Weiterhin wird die Möglichkeit halbempirischer Methoden erörtert. Die Energien der verschiedenen polaren Konfigurationen relativ zu den unpolaren könnten empirisch festgesetzt werden. Auf diese Weise würde auch ein Mangel der Theorie, die Verwendung der Approximation von HÜCKEL, vermieden, bei der Veränderungen in den σ -Bindungen, die die π -Polarisationen begleiten, vernachlässigt werden.

M. Wiedemann.

3261 A. Massoulier. *Loi d'action de masse et formation de complexes imparfaits.* J. Phys. Radium **15**, 13S—16S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bordeaux, Fac. Sci., Lab. Phys. gén.) Gewisse Mischungen von Salzen in Lösung geben Anlaß zur Bildung von Komplexen. Die einen sind stabil, die anderen, unvollständige Komplexe genannt, sind instabil. In Lösungen bestehen sie nur in Gegenwart ihrer Konstituenten, mit denen sie in Gleichgewicht stehen. Ein solcher Komplex ist Cd J_4^- . Der Verf. stellt Betrachtungen an über die Entstehung derartiger Komplexe und kommt zu dem Ergebnis; die spektrophotometrischen Messungen zeigen, falls das Massenwirkungsgesetz korrekt ist, daß die Bildung des Komplexes Cd-J nicht korrekt durch die Gleichung $\text{Cd}^{++} + 4 \text{ J}^- \rightarrow \text{Cd-J}_4^-$ erfüllt ist. Man kann eine unvollständige Dissoziation von $\text{Cd-J}_4\text{-K}_2$ oder die Bildung mehrerer Komplexe ins Auge fassen. Übrigens haben andere Autoren ihre Messungen dahingehend interpretiert, daß noch andere Ionen oder Moleküle in der Lösung anwesend sein können, wie z. B. CdJ_3^- , CdJ_3 und CdJ_4^- , CdJ_2 , CdJ^+ und CdJ_3 oder CdJ_4^- .

Riedhammer.

3262 R. Coulon, L. Galatry, B. Oksengorn, St. Robin et B. Vodar. *Perturbation des bandes fondamentales infrarouges de CH et de CO par divers gas comprimés jusqu'à 1000 atm.* J. Phys. Radium **15**, 58—59, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Bellevue, Lab. Hautes Pressions.) Frühere Untersuchungen über den Einfluß von Fremdgasen bei hohen Drucken auf die fundamentale ultrarote Absorptionsbande von CH wurde auf weitere Zusatzgase und die CO -Fundamental-Bande erweitert. Bei der CH -Bande erscheint ein von der Natur und dem Druck des komprimierenden Gases abhängiges Maximum zwischen dem P- und R-Zweig. Die Störungen wachsen in der Reihenfolge He , H_2 , A , O_2 und N_2 . Dagegen wird bei der CO -Bande kein Zwischenmaximum, dafür aber eine beträchtliche Erhöhung der Einsattlung zwischen P- und R-Zweig mit ansteigendem Druck des Zusatzgases beobachtet, während die Gesamtintensität der Bande nahezu druckunabhängig ist. Wegen des sehr verschiedenen Verhaltens der CH -Bande gegenüber O_2 und N_2 mit benachbarter Polarisierbarkeit kann der Effekt nicht allein auf die Rückwirkung des induzierten Dipolmoments auf das CH -Molekül zurückgeführt werden. Im Fall des CO ist dieser Einfluß wegen des kleinen Dipolmoments des CO gering und die beobachtete von der Natur des Zusatzgases wenig abhängige Deformation wird vermutlich durch Rotationsbehinderung zu deuten sein.

Bartholomeyczky.

263 Gérard Grandsire. *Étude expérimentale et théorique du spectre continu de l'hydrogène moléculaire.* Ann. Astrophys. **17**, 287—295, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Sorbonne, Lab. Rech. Phys.) Das von dem Übergang $^3\Sigma_g^- - ^3\Sigma_u^-$ herrührende kontinuierliche Spektrum des H_2 -Moleküls zwischen 4000 Å und 6000 Å wird

unter verschiedenen Bedingungen gemessen (reiner Wasserstoff angeregt erstens durch hohe Spannung und zweitens durch hohe Frequenz, Mischung Wasserstoff-Argon und Wasserstoff-Xenon). Die theoretische Darstellung der Messungen an reinem Wasserstoff ist noch unbefriedigend, so daß das Problem weiterverfolgt werden soll.

Klauder.

3264 J. Elsenbrand. *Intensitätsvergleich von Ramaneffekt und Fluoreszenzstrahlung.* Optik, Stuttgart **11**, 557—561, 1954, Nr. 12. (Saarbrücken, Chem. Untersuchungsanst.) Von Wasser, in dem als Fluoreszenzstoff oxypyrentrisulfosaures Natrium in einer Verdünnung von 10^{-8} g/ml gelöst war, wurde das von einem S 500 Hg-Brenner erregte Streuspektrum aufgenommen. In diesem war die Intensität der Fluoreszenzstrahlung etwa zehnmal so groß wie die Intensität der RAMAN-Bande des Wassers bei 4171 Å, die von der Hg-Liniengruppe bei 3650 Å erregt wird. Aus der Annahme einer 100%igen Fluoreszenzausbeute berechnete hieraus der Verf., daß pro cm durchstrahlter Schichtdicke von 100% eingestrahlt Lichtes nur 0,0023% zur Umwandlung in die RAMAN-Strahlung des Wassers von 4171 Å gelangen. Es wird darauf hingewiesen, daß man trotz des großen Intensitätsunterschiedes der beiden Strahlungen in der Fluorometrie den RAMAN-Effekt nicht mehr vernachlässigen darf, wenn es sich um den Nachweis sehr geringer Konzentrationen handelt.

Brandmüller.

3265 Della Simpson and Earle K. Plyler. *Infrared spectra of pentachloroethane, 1, 2-dichlorotetrafluoroethane, and 1-bromo-2-fluoroethane.* J. Res. nat. Bur. Stand. **50**, 223—227, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Washington.) Die Ultrarotspektren der obigen Verbindungen wurden mit einem Perkin-Elmer 12C-Gerät gemessen unter Benutzung von LiF (1 bis 5 μ), NaCl (2 bis 16 μ), KCl (14 bis 24 μ) und KRS 5 (23 bis 40 μ) als Prismensubstanzen. An Hand von Vergleichen mit Molekeln ähnlicher Struktur wurde die Zuordnung der Schwingungen durchgeführt, bei $\text{CClF}_2\text{CClF}_2$ und $\text{CH}_3\text{BrCH}_2\text{F}$ für beide Rotationsisomere.

Hampel.

3266 Microwave spectra of astrophysical interest. J. geophys. Res. **59**, 191—192, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Macht.

3267 Albin Lagerqvist. *Ultra-violet and blue bands of calcium oxide.* Ark. Fys. **3**, 83—95, 1954, Nr. 1. (Stockholm, Univ., Phys. Dep.) Die Analyse zweier Bandensysteme — $\text{B}^1\Pi - \text{X}^1\Sigma$ im blauen und violetten, $\text{C}^1\Sigma - \text{X}^1\Sigma$ im ultravioletten Teil ergab für die oberen Niveaus folgende Konstanten: $\text{B}^1\Pi$: $\text{B}_v^0 = 0,388, -0,005_5(\nu + \frac{1}{2}) \text{ cm}^{-1}$, $D \sim 0,7 \cdot 10^{-6}$, $r_e = 1,950 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $\omega_e - \omega_e x_e = 574,4$, $\nu_{0,0} = 25913,0$; $\text{C}^1\Sigma$: $\text{B}_v^0 = 0,3731 - 0,0032(\nu + \frac{1}{2}) \text{ cm}^{-1}$, $D \sim 0,7 \cdot 10^{-6}$, $r_e = 1,989 \cdot 10^{-8} \text{ cm}$, $\omega_e = 560,9$, $\omega_e x_e = 4,0$, $\nu_{0,0} = 28772,3$. Verschiedene Störungen der oberen Zustände wurden beobachtet, ohne daß eine sichere Zuordnung möglich ist. Die Wellenzahlen werden mitgeteilt.

Jürgens.

3268 H. P. Broida et A. G. Gaydon. *Emission des bandes interdites ($^3\Sigma_u^+ \rightarrow ^3\Sigma_g^-$) de O_2 .* J. Phys. Radium **15**, 385—387, 1954, Nr. 5. (Mai.) (London, Imp. Coll. Dep. Chem. Engng.) Verff. beobachteten die früher von HERZBERG in Absorption gefundenen verbotenen Banden $^3\Sigma_u^+ \rightarrow ^3\Sigma_g^-$ von O_2 in Emission und berichten über ihre Erzeugung, welche von Druck, Verunreinigungen und der Oberflächenbeschaffenheit in der Entladungsröhre in recht verwickelter Weise abhängt. Bis auf geringfügige Änderungen in der Zuordnung bezüglich der Schwingungsquantenzahlen und eine dadurch bedingte Modifikation der Molekülkonstanten des $^3\Sigma_u^+$ -Zustandes ergibt sich Übereinstimmung mit HERZBERGS Berechnung.

Die von SWINGS festgestellte Identität der HERZBERG-Banden mit Banden im Spektrum des Nachthimmellichtes wird bestätigt. Bartholomeyczky.

3269 G. H. Dieke. *Nouveaux résultats pour le spectre des molécules de l'hydrogène et de ses isotopes*. J. Phys. Radium 15, 393—397, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ.) Verf. berichtet über ausgedehnte Untersuchungen der Molekülspektren der sechs Isotopenarten H_2 , DH , D_2 , TH , TD und T_2 in dem Bereich von 3000 bis 12000 Å mit dem Ziel, gewisse Schwierigkeiten in der Deutung und Klassifizierung der Spektren zu überwinden und um genauere Daten der Molekülkonstanten zu erhalten. Die reproduzierten Aufnahmen zeigen z. B. das Zusammenrücken der Rotationslinien mit wachsender reduzierter Masse und den Intensitätswechsel wegen des Kernspins. Wechselwirkungen zwischen Zuständen, z. B. die Kopplung der Elektronenbewegung mit der Rotation äußern sich darin, daß das T_2 -Spektrum nicht einfach eine Kopie des H_2 -Spektrums mit abgeänderter Skala für die Rotations- und Schwingungsniveaus ist. So verläuft die $0 \rightarrow 0$ -Bande des FULCHER-Systems in T_2 regulär, in H_2 dagegen irregulär. Zur Sicherung der aus den Wellenlängenmessungen spektrisch ermittelten Zuordnungen wurden die Anregungsbedingungen variiert und der ZEEMAN-Effekt herangezogen. Wegen der großen Linienzahl ist der endgültige Abschluß der Arbeit erst in mehreren Jahren zu erwarten.

Bartholomeyczky.

3270 J. Granier-Mayence, J. Romand et S. Robin. *Spectres électroniques de l'oxyde azoteux et de l'oxyde azotique sous différents états*. J. Phys. Radium 15, 423—425, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Paris, Sorbonne, Lab. Phys.-Enseign.) Die Absorptionsspektren von N_2O und NO im fernen UV wurden im kondensierten und gasförmigen Zustand untersucht. Das Maximum der B-Bande im gasförmigen N_2O verschiebt sich mit abnehmender Temperatur ($573 \rightarrow 183^\circ K$) von 1830 Å zu kürzeren Wellen und die Absorption nimmt ab. Im festen N_2O wird eine entsprechende Bande bei 1780 Å gefunden, jedoch wird hier zwischen 20 und $0^\circ K$ kein Temperatureinfluß beobachtet. Bei Einstrahlung erscheint im Bereich 2000—2400 Å (C-Bande des gasförmigen Zustandes) ein neues Maximum bei 2120 Å, das wahrscheinlich photochemisch gebildetem NO zuzuordnen ist. — Während vom gasförmigen NO zwischen 2400—1400 Å außer vier Bandensystemen eine schwache kontinuierliche Absorption bekannt ist, deren Intensität mit abnehmender Temperatur zunimmt, findet sich im festen NO in diesem Bereich nur eine einzige kontinuierliche Bande mit Maximum bei 2100 Å (vermutlich N_2O_2 zuzuordnen). Bei Druckerhöhung in gasförmigem NO findet Ersetzung statt, so daß eine weitgehende Veränderung im Spektrum auftritt. Dagegen wird beim Komprimieren mit Fremdgasen wie Ar und N_2 im wesentlichen nur eine Verschiebung und Deformation der Bandensysteme gefunden. Literaturübersicht.

Bartholomeyczky.

3271 Ch. Weniger et R. Herman. *Émission des bandes du système de Schumann-Runge $B^3\Sigma_u^- - X^3\Sigma_g^-$ de la molécule d'oxygène et des raies interdites $O I (^3P - ^1D_2)$ de l'atome d'oxygène*. J. Phys. Radium 15, 428—432, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Meudon, France, Obs.; Bellevue, Lab. A. Cotton.) Neben dem SCHUMANN-RUNGE-Bandensystem von 2100 bis 6300 Å mit Schwingungsquantenzahlen v' , v'' bis 10 bzw. 30 wird in einer Sauerstoffentladung hoher Spannung unter atmosphärischem Druck die rote Auroralinie $O I (^3P - ^1D_2)$ intensiver emittiert als die an sich leichter im Laboratorium erzeugbaren grünen Auroralinien. Diese anderweitig beschriebenen experimentellen Ergebnisse werden interpretiert durch Berechnung der Schwingungswellenfunktion für den oberen und unteren Elektronenzustand des Bandensystems bis zu den beobachteten Schwingungsquantenzahlen nach der Methode der Verzerrung der Wellenfunktionen des harmonischen

Oszillators und ausführlicher Diskussion der Anregungs-, Dissoziations- und Rekombinationsprozesse im Plasma der Entladung. Während die O_2 -Moleküle im Elektronengrundzustand ($X^3\Sigma_g^-$) und die normalen und metastabilen O-Atome (3P und 1D) eine der Temperatur entsprechende Gleichgewichtsverteilung annehmen, liegt die Konzentration der angeregten O_2 -Moleküle ($B^3\Sigma_g^-$) über der thermisch berechneten. Bartholomeyczzyk.

3272 L. Reinebeck. *Un exemple de détermination par approximation de l'émetteur d'un nouveau spectre produit par des molécules organiques*. J. Phys. Radium **15**, 398—400, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Hechingen, Max-Planck-Ges., Forschungsst. Spektrosk.) In verschiedenen organischen Substanzen (Benzol, Naphthalin usw.) tritt bei hoher Anregungsenergie (positive Säule eine He-Entladung) ein charakteristisches Emissionsspektrum zwischen 5000 und 6500 Å auf. Als Träger wird Diacetylen ermittelt, das in der Entladung durch Dimerisation gebildet wird. Bestätigt wird dies durch Vergleich jetzt beobachteter mit den von JONES am Infrarot- und RAMAN-Spektrum des Diacetylen ermittelten Vibrationsfrequenzen. Ausführliche Arbeit wird in Z. Naturf. erscheinen.

Bartholomeyczzyk.

3273 G. Milazzo et E. Miescher. *Spectres d'absorption du sélénophène et du n-méthylpyrrole dans la région de Schumann*. J. Phys. Radium **15**, 401—402, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Rom, Ist. Sanità, Lab. Chim.; Bale, Univ., Phys. Anst.) Die Absorptionsspektren von Selenophen und n-Methylpyrrol zeigen einen analogen Aufbau aus drei Banden. Obwohl das experimentelle Material noch keine sichere Deutung erlaubt, kann bei beiden Molekülen auf die Existenz von drei instabilen Elektronenzuständen als Ausgangsniveau geschlossen werden. Ferner werden in Hinblick auf die Zusammenhänge von Spektrum und chemischer Bindung die UV-Spektren weiterer organischer Verbindungen mit fünf zyklischen Atomen, von denen eins ein Heteroatom ist, wie Thiophen, Cyclopentadien usw. diskutiert.

Bartholomeyczzyk.

3274 Francisco Poggio y Francisca Marquet. *Espectros de absorcion en el ultravioleta y espectros Raman de varios derivados nitrados, halogenados y aminados del tolueno*. Publ. Inst. Opt. Madr. „Daza de Valdés“ **7**, 1—14, 1953. (Valladolid, Inst. Opt. „Daza de Valdés“; Sec. Espect. Univ., Lab. Quim. Org.) Die Absorptionsspektren im UV verschiedener Nitro-, Halogen- und Amin-Derivate des Toluols wurden untersucht in Hinblick auf die Beziehungen zwischen Spektrum und chemischer Konstitution. Untersuchungen der RAMAN-Spektren der gleichen Verbindungen ergaben nur bei einigen Verbindungen in bezug auf die Konstitution verwertbare Ergebnisse.

Bartholomeyczzyk.

3275 Odile Chaudé. *Étude spectrophotométriques de l'isomérisation de divers spiranes thermochromes*. Cah. Phys. 1954, S. 3—48. Nr. 52. (Nov.) H. Ebert.

3276 Georges Lukacs. *Probabilités de transition dans les systèmes de bandes de molécules diatomiques*. J. Phys. Radium **15**, 161—164, 1954, Nr. 3. (März.) Für die Berechnung der relativen Wahrscheinlichkeiten von Elektronenübergängen im Bandensystem zweiatomiger Moleküle schlägt Verf. im Anschluß an PILLOW (Proc. phys. Soc., Lond. (A) **62**, 237, 1950 u. diese Ber. **30**, 866, 1951) neue empirische Beziehungen vor. Die Wellengleichung für höhere Schwingungsniveaus, wo man nicht mehr mit dem harmonischen Oszillator rechnen kann, werden approximiert durch dessen Wellenfunktion mit verschobenem Zentrum und „verzerrten“ Abszissen. Die durch diese Rechnung ermittelten Wellenfunktionen werden in einigen Fällen verglichen mit auf Grund der MORSE-Potentialfunktion exakt berechneten, wobei befriedigende Übereinstimmung erzielt wurde.

Bartholomeyczzyk.

3277 L. V. Azaroff. *A telescoping direct beam tunnel.* Rev. sci. Instrum. **24**, 872, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Cryst. Lab.) Eine verstellbare Vorrichtung zur Abschirmung der Streustrahlung des Nutzstrahlenbündels zwischen dem Röhrenaustrittsfenster und einem Kollimator wird beschrieben und skizziert.
W. Hübner.

3278 G. D. Archard. *Line interaction in X-ray and electron diffraction photographs.* Brit. J. appl. Phys. **5**, 19—22, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Reading, Univ.) Es wird theoretisch die Maximumverschiebung untersucht, die entsteht, wenn zwei benachbarte Linien eines Röntgen- oder Elektronenspektrums sich teilweise überlappen. Das Ergebnis stimmt qualitativ mit Elektronenstrahlexperimenten überein, ist jedoch nicht zur quantitativen Feststellung der Korrektur geeignet. Bei bestimmten Röntgenstrahlaufnahmen wird experimentell ein Effekt mit entgegengesetztem Vorzeichen gefunden, der von der Theorie nicht erfasst wird.
Reich.

3279 L. Bru, M. Cubero and J. Garrido. *Homometric diffraction gratings.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 255—256, 1952, Nr. 4 (Nr. 388B). (1. Apr.) (Sevilla, Univ., Lab. Fis. Alonso de Santa Cruz.) PATTERSON wies auf die Möglichkeit hin, daß verschiedene Kristallstrukturen doch gleiche Röntgen-Strahlbeugungswerte ergeben können. Solche „homometrischen Strukturen“ besitzen, obwohl geometrisch verschieden, die gleichen $|F(hkl)|$ -Amplituden. Die Beugung solcher homometrischen Gitter wurden nach der Methode von STOKES („fly's eye“-Methode) untersucht. Die erhaltenen Bilder bestätigen die theoretischen Schlußfolgerungen.
v. Harlem.

3280 W. Cochran and A. S. Douglas. *The use of a high-speed digital computer for the direct determination of crystal structures. I.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 486 bis 500, 1955, Nr. 1171. (7. Febr.) (Univ. Cambridge, Cav. Lab.; Univ. Math. Lab.) Es wurde ein Verfahren zur Ermittlung der Vorzeichen der Struktur-faktoren eines centrosymmetrischen Kristalls entwickelt, das bei Salicylsäure und Co_2Al_2 zur Zeichnung der Elektronendichten benützt wurde. Mittels einer elektronischen Rechenmaschine vom Typ EDSAC kann ein Satz oder Sätze von Vorzeichen für die Koeffizienten $F(h)$ einer FOURIER-Reihe ausgewählt werden, so daß die Reihe einer bestimmten Bedingung genügt. Diese Bedingung wird folgendermaßen formuliert: $\kappa = \sum_{h, h'} P(h, h') S(h) S(h') S(h + h') \geq \kappa_0$. Dabei bezeichnet $S(h)$ das Vorzeichen von $F(h)$ und $P(h, h')$ ist ein Gewichtungsfaktor, der mit der Wahrscheinlichkeit, daß $S(h)S(h') = S(h + h')$, zusammenhängt.
M. Wiedemann.

3281 Allan Linek. *A machine for the calculation of structure factors.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 180—186, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Orig. russ. m. engl. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.)
H. Ebert.

3282 Gerhard Becherer und Rudolf Illand. *Über eine Präzisionsbestimmung der Gitterkonstanten von Silber nach dem Rückstrahlverfahren.* Naturwissenschaften **41**, 471, 1954, Nr. 20. (Okt.) (Halle, Univ., Inst. Exp. Phys.) Die Gitterkonstante von Silber wurde mit einer am Thermostaten betriebenen Rückstrahlkammer bestimmt. Sie stimmt sehr gut mit der nach der asymmetrischen Methode von STRAUMANIS ermittelten Gitterkonstanten überein. Die Genauigkeit der asymmetrischen Methode wird bei diesem Verfahren allerdings nicht erreicht.
Pfiester.

3283 U. Zorll. *Gitterkonstanten von Tellur, Quecksilbertellurid und Quecksilber-selenid.* Z. Phys. **138**, 167—169, 1954, Nr. 2. (10. Juli.) (Halle, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Aus Elektroneninterferenzaufnahmen (Abstand Photo-

platte-Objekt 36,1 cm) wurden die Gitterkonstanten des hexagonalen Tellurs des Quecksilbertellurids und des Quecksilberselenids bestimmt. Te: $a = 4,45 \text{ \AA} \pm 2\%$, $c = 5,88 \text{ \AA} \pm 2\%$; HgTe: $a = 6,429 \pm 0,006 \text{ \AA}$; HgSe: $a = 6,047 \pm 0,006 \text{ \AA}$. Als Eichsubstanz diente LiF mit $a = 4,020 \pm 0,002 \text{ \AA}$. HgTe und HgSe bilden sich unter der Einwirkung der von der Diffusionspumpe herrührenden Quecksilberdampfspuren auf die dünnen Metallschichten. O. Steiner.

3284 Vladimir Synecek and Frantisek Hanic. *The crystal structure of ammonium metavanadate.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 120—130, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Orig. engl. m. russ. Zsfg.) (Prag, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Tech, Phys.) H. Ebert.

3285 A. D. Wadsley. *Interstitial atoms in the layer structure $\text{ZnMn}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (chalcophanite).* Nature, Lond. **172**, 1103—1104, 1953, Nr. 4389. (12. Dez.) (Melbourne, Commonwealth Sci. a. Ind. Res. Org., Div. Ind. Chem.) Die Kristallstruktur von triklinem Chalcophanit $\text{ZnMn}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$, Raumgruppe PI mit $a = 7,54$; $b = 7,54$; $c = 8,22 \text{ \AA}$; $\alpha = 117,2^\circ$; $\beta = 90^\circ$; $\gamma = 120^\circ$ wurde durch FOURIER-Analyse der Röntgendaten bestimmt. Ein Schema der Elektronendichte ist wiedergegeben. Zwischen Doppelschichten von koordinativ an Mn-Ionen gebundenen O-Atomen sind Schichten von Wassermolekülen dazwischengeschoben. Sechs der sieben Oktaeder-Plätze zwischen den O-Schichten sind von Mn^{4+} -Ionen besetzt. Die Differenz zwischen der gemessenen Dichte von $3,98 \pm 0,02 \text{ g/cm}^3$ und dem unter der Annahme von zwei Molekülen in der Elementarzelle berechneten niedrigeren Wert wird durch einen Überschuß an Zn oder Mn, der chemisch festgestellt wurde, erklärt. Zn^{2+} kann dabei isomorph durch Mn^{2+} ersetzt werden. Zn- befindet sich oberhalb und unterhalb der Leerstellen in den Mn-Schichten, das überschüssige oberhalb und unterhalb eines Mn-Atoms. M. Wiedemann.

3286 D. M. Burns and J. Iball. *The crystal and molecular structure of fluorene.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 200—214, 1955, Nr. 1169. (7. Jan.) (Dundee, Univ. St. Andrews.)

3287 S. K. Roy. *On the evaluation of certain lattice series.* Canad. J. Phys. **32**, 509—514, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Phys.) H. Ebert.

3288 S. Amelinckx. *Growth spirals of crystals of long chain compounds.* Naturwissenschaften **41**, 356—357, 1954, Nr. 15. (Aug.) (Gent, Univ., Geol. Inst.) Verf. gibt einige Aufnahmen seiner Wachstumsformen von n-Alkoholen mit gekreuzten Spiralen wieder und weist Einwände von ANDERSON et al. (s. diese Ber. **33**, 2932, 1954) zurück. Diese gekreuzten Spiralen können in zwei oder mehr Spiralen des gleichen Vorzeichens zerlegt werden. Im allgemeinen werden bei den vom Verf. untersuchten niederen Alkoholen zwei Formen erhalten. Die häufigere ist monoklin, die andere wahrscheinlich triklin. Aus Symmetriebetrachtungen folgt, daß drei verschieden geformte gekreuzte Spiralen zu erwarten sind mit Orientierungsdifferenzen von 60° , 120° und 180° zwischen aufeinander folgenden Schichten, drei derartige Anordnungen wurden auch gefunden und sind wiedergegeben. Polytypismus scheint bei langkettigen Verbindungen häufig vorzukommen. M. Wiedemann.

3289 Guy Perny. *Contribution à l'étude des centres F dans les halogénures alcalins.* J. Phys. Radium **15**, 356—358, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Strasbourg, Inst. Phys.) Bei Zimmertemperatur mit Röntgenlicht verfärbte NaCl-Einkristalle bilden, baut man ihre F-Bande durch Lichteinstrahlung ab, eine Reihe kleinerer Nebenbanden aus, die auf kolloidale Abscheidungen hindeuten. Verf. lokalisiert solche Banden in Ultrarot bei 6, 6,25 und $8,04 \mu$ und im UV bei $230 \text{ m}\mu$. Andeutungen

schwacher Banden werden ferner bei 640 und 805 $m\mu$ gefunden. Die Arbeit befaßt sich ausführlich mit der Lumineszenz des Kristalles nach Lichtabsorption durch die F-Bande und einer Haloerscheinung in der Randzone, wenn ein Teilbereich des Kristalles durch Lichteinstrahlung ausgebleicht wird. Mette.

3290 G. Leibfried. *Versetzungen in anisotropem Material.* Z. Phys. **135**, 23—43, 1953, Nr. 1. (6. Mai.) (Göttingen, Inst. Theor. Phys.) Da die meisten Metalle starke Anisotropie zeigen, wird der Einfluß der anisotropen Effekte auf die plastische Verformung, insbesondere das Verhalten der Versetzungen in anisotropem Material, untersucht. Da zunächst nur eine Übersicht über die anisotropen Effekte interessiert, werden die Abweichungen vom isotropen Verhalten nur in erster Näherung erfaßt. Auch in anisotropen Medien, genau wie im isotropen Fall, läßt sich das elastische Verschiebungsfeld einer beliebigen Versetzungslinie durch ein Linienintegral oder durch ein Flächenintegral darstellen. Die angewandte erste Näherung liefert elementare Funktionen für die Beiträge eines Linienelementes der Versetzungslinie zu den Verschiebungen. Speziell diskutiert werden aber nur Stufen- und Schraubenversetzungen und deren Wechselwirkungen für kubische und hexagonale Kristalle. Der BURGERS-Vektor liegt dabei immer in Richtung der dichtest besetzten Gittergeraden. Die Wechselwirkung zwischen Stufenversetzungen zeigt bei kubischer Symmetrie nur wenig Abweichung vom isotropen Verhalten. Bei Schraubenversetzungen wirkt die Anisotropie in dem Sinne, daß neben den im isotropen Fall allein vorhandenen Radialkräften zwischen zwei parallelen Schraubenversetzungen auch merkliche Tangentialkräfte auftreten können. Röh m.

Gitterstörungen, Versetzungen. S. auch Nr. 2998.

3291 W. van der Vorst and W. Dekeyser. *Broadening of the absorption band of heated silvered NaCl crystals.* Naturwissenschaften **41**, 280, 1954, Nr. 12. (Juni.) (Gent, Univ., Geol. Inst.) Auf einem gefärbten NaCl-Kristall wurde eine Ag-Schicht aufgedampft, deren Dicke etwa 100 Å betrug. Beim Erwärmen auf 150°C oder höher, bis die Ag-Schicht durch AgCl ersetzt war, trat eine Absorption im UV auf. Die Absorptionskante lag je nach der Schichtdicke und der Temperatur bei 2400 bis 2100 Å. Verff. erklären ferner die Epitaxis von Ag auf NaCl durch die Bildung einer monomolekularen AgCl-Schicht dazwischen.

M. Wiedemann.

3292 Th. Heumann. *Zur Frage der partiellen Diffusionskoeffizienten in metallischen Mischkristallen.* Naturwissenschaften **41**, 328, 1954, Nr. 14. (Juli.) (Münster, Univ., Inst. Phys. Chem.) Nach Verbesserung eines Fehlers in den Beziehungen zwischen den partiellen Diffusionskoeffizienten und den nach MATANO ermittelten gemeinsamen in metallischen Mischkristallen ergibt die Berechnung Identität des Abstands MATANO-Ebene-Schweißfläche mit dem Betrag der Wanderung der letzteren. Mit dem experimentellen Material besteht zum großen Teil ein Widerspruch, die direkt gemessene Wanderung ist erheblich kleiner.

M. Wiedemann.

3293 J. G. Dash. *Superfluid dynamics of liquid He II.* Phys. Rev. (2) **94**, 1091 bis 1096, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Los Alamos, New Mex., Univ. California, Sci. Lab.) In Fortführung einer früheren Arbeit (Phys. Rev. **94**, 825, 1954) wird die Theorie der Energiezerstreuung und damit des Druckabfalls beim Fluß von He II durch Kapillaren, Spalten oder über Oberflächen (Rollinfilm) weiter entwickelt. Oberhalb der kritischen Geschwindigkeit v_c ist ein quantenhafter Energieaustausch durch Phononen zwischen der supraleitenden Komponente und der festen Wand möglich, wobei die zerstreute Energie E_f gegeben ist durch $E_f = 0$ für $v_s < v_c$; $E_f \sim \rho_s (v_s^2 - v_c^2)$ für $v_s > v_c$ (v_s , ρ_s = Geschwindigkeit bzw.

Dichte der supraflüssigen Komponente). Da den Phononen mit der geringsten Energie die längsten Wellenlängen entsprechen und diese nur von der Größenordnung des Halbmessers a der Kapillaren sein können, folgt für die kritische Geschwindigkeit $v_s \approx 0,087 (a \rho_s / \rho)^{-1/2}$ cm·sec. Damit folgt dann für den Druckabfall ΔP pro Längeneinheit $\Delta P/L = k (\rho_s / \rho) (v_s^2 - v_c^2)$, wobei für Kapillaren mit kreisförmigem Querschnitt $k = 8 \cdot 10^{-3} \text{ a}^{-1/2} \text{ gr cm}^{-4}$ gilt, was die experimentellen Ergebnisse anderer Autoren einigermaßen befriedigend wiedergibt. Von diesem Modell des Strömungswiderstandes ausgehend, werden auch Formeln für den Flüssigkeitstransport durch den Rollinfilm angegeben, durch die auch zahlreiche der bisher hierüber experimentell gefundenen Tatsachen gut wiedergegeben werden. Mit 18 Literaturzitaten vermittelt die Arbeit auch einen guten Überblick über die jüngste Forschung auf diesem Gebiet. P. Grassmann.

3294 Hans Jebesen-Marwedel. *Oberflächenspannung überwindet die Viskosität: der „Mobilpunkt“ als aussichtsreiche Materialkonstante des Glases. (Vorläufige Mitteilung.)* Glastechn. Ber. **27**, 172—173, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Gelsenkirchen.) Mit einem Erhitzungsmikroskop wird die Temperatur bestimmt, bei der sich scharfe Glaskanten infolge der Oberflächenspannung abzurunden beginnen. Am besten eignen sich für die Beobachtung prismatische Körper, bei denen die Kanten durch Blenden so abgedeckt sind, daß ein dunkles Gesichtsfeld zustande kommt. Beginnt das Glas an der Kante zu fließen, wird das dunkle Gesichtsfeld durchbrochen und ein deutlicher Lichtfleck entsteht. Der Verf. schlägt für die Temperatur, bei der die Erscheinung zuerst sichtbar wird, den Namen „Mobilpunkt“ vor. In Vorversuchen ließ sich der Punkt auf 5°C sicher festlegen.

Weber.

3295 P. O. Powers, F. W. Elliott, J. K. Stevenson, K. E. Jackson and J. R. Kelly. *Selected plastic references for the mechanical engineer — 1952 — 1953.* Mech. Engng. N. Y. **76**, 659—663, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Clairton, Pa., Penn. Industr. Chem. Corp.)

H. Ebert.

3296 O. Kratky. *Größe und Gestalt von Kolloidteilchen und Makromolekülen nach der Röntgenkleinwinkelmethode.* Öst. Chem. Ztg. **54**, 193—202, 1953. (Juli.) (Graz, Univ., Inst. theor. phys. Chem.) Verf. gibt einen umfassenden Überblick über die quantitativen Bestimmungsmöglichkeiten des Volumens, Molekulargewichts und der Form von Kolloidteilchen und Makromolekülen mittels der Röntgenkleinwinkelstreuung, der auf einer großen Anzahl früherer und neuer Versuche und den Ergebnissen von Mitarbeitern und anderen Autoren basiert. Bei verschiedenen Systemen tritt eine Ablenkung von Röntgenstrahlen bei kleinen Winkeln auf, die als „Partikelstreuung“ im Sinne von GUINIER (vgl. z. B. J. Chim. phys. **40**, 133, 1943) aufgefaßt werden kann. Bei Lösungen mit Teilchen einheitlicher Größe (z. B. Proteinlösungen) vollzieht sich die Analyse der Streukurve (es wird $\ln I$ gegen ϑ^2 aufgetragen; I = gestreute Intensität, ϑ = Ablenkungswinkel) in drei Schritten. Aus der auf den Streuwinkel Null extrapolierten Streuung wird das Teilchenvolumen (bzw. die Teilchenmasse) entnommen, aus der Neigung des inneren Teils der Kurve kann der Formfaktor, der ein Maß für die Abweichung von der Kugelgestalt ist, abgeleitet werden, und aus der Abweichung vom geradlinigen Verlauf der äußeren Kurve wird der Formtypus ermittelt. Darüber hinaus ist es möglich, auftretende Dissoziationen und Assoziationen festzustellen. Fernerhin gelingt es, bei verknäulten Fadennolekülen die Größe des statistischen Fadenelementes und damit die Gestalt zu bestimmen, wie dies an Messungen von Nitrocelluloselösungen und Polyvinylbromid gezeigt wird. Bei dichtgepackten Systemen muß die interferenzmäßige Wechselwirkung der von den Einzelteilchen gestreuten Wellen berücksichtigt werden. Ist der Bautypus bekannt, so ist eine genaue Analyse möglich. Dia-

gramme von regenerierter Cellulose werden als Beugungseffekte eines „Wellenpaketes“ diskutiert. Bei Gelen und Pulvern kann selbstverständlich keine genaue Analyse erfolgen; es ist aber möglich, die innere Oberfläche zu bestimmen und Aussagen darüber zu machen, ob eine fibrillare oder flächige Struktur vorliegt.
*G. Heinrich.

3297 H.-J. Cantow. *Zur Auswertung von Streulichtmessungen*. Naturwissenschaften **41**, 354—355, 1954, Nr. 15. (Aug.) (Mainz, Inst. Phys. Chem.) Das Molekulargewicht hochpolymerer Stoffe in Lösungen kann üblicherweise aus den Intensitäten des gestreuten Lichts gegebener Wellenlänge in zwei bestimmten Streuwinkeln oder bei zwei Wellenlängen unter festem Streuwinkel von 90° bestimmt werden. Dies Verfahren setzt allerdings die Kenntnis der Form der Streumoleküle voraus und ist mit gewissen Unsicherheiten einer empirischen Extrapolation der zugehörigen Streufunktion behaftet. Es wird daher ein abgeändertes differentielles Verfahren vorgeschlagen, bei dem die Winkelabhängigkeit des Streulichts, in kleinen Winkelschritten und in beliebigem relativem Maß gemessen wird. Die hieraus zu bildende Winkelfunktion liefert ein Maß für den mittleren Fadenabstand der Streumoleküle und gestattet an Hand der Streufunktion eine vereinfachte Berechnung des gesuchten Molekulargewichtes. Ein entsprechendes Verfahren läßt sich auch aus Messungen der relativen Streulichtintensität bei benachbarten Wellenlängen ableiten. Leo.

3298 Milton Kerker. *On the use of unfiltered light in determining molecular weights by light scattering*. J. chem. Phys. **20**, 1653—1654, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Potsdam, N. Y., Clarkson Coll. Technol., Dep. Chem.) Die Verwendung ungefilterten Lichtes einer Spektrallampe zur Bestimmung des Molekulargewichtes aus der Streuung ist möglich, wenn man sich durch einen Hilfsversuch mit einem Monochromator das Produkt aus spektraler Intensität der Lampe und spektraler Empfindlichkeit der Photozelle verschafft. Hierbei wird vorausgesetzt, daß der Monochromator die verschiedenen Wellenlängen gleichmäßig schwächt. Zur Berechnung des Molekulargewichtes aus Streuungsmessungen mit ungefiltertem Licht werden zwei Gleichungen angegeben, von denen die eine für ideale Lösungen, die zweite für nicht ideale gilt.
Gast.

3299 M. L. R. Harkness and A. Wassermann. *Light scattering by very large molecules: Application of transmission method to actomyosin*. Nature, Lond. **173**, 167—168, 1954, Nr. 4395. (23. Jan.) (London, Univ. Coll., William Ramsay Ralph Forster Lab.) Aus der Theorie der Lichtstreuung in trüben Medien ergeben sich, wenn es sich um sehr große streuende Moleküle handelt, für den Streufaktor bei gegebener Lichtwellenlänge charakteristische Grenzbeziehungen, aus denen auf die Gestalt und mittlere Größe der Streupartikel geschlossen werden kann. Das hierauf gegründete Meßverfahren wird auf die Untersuchung von Actomyosinlösungen angewandt und diskutiert.
Leo.

3300 H. Benoit. *On the effect of branching and polydispersity on the angular distribution of the light scattered by Gaussian coils*. J. Polym. Sci. **11**, 507—510, 1953, Nr. 5. (Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Gibbs Memorial Lab.) Die räumliche Streufunktion des Lichtes in dispersen Medien aus polymeren Stoffen wird sowohl durch die Größenverteilung der beteiligten streuenden Moleküle wie durch deren räumliche Konfiguration beeinflusst. Eine Rolle spielt dabei auch der Rotationsradius der Polymerisationsketten bzw. ihrer einzelnen Kettenglieder. Die verschiedenen Einflüsse werden rechnerisch untersucht; als Beispiele werden die Unterschiede der Streufunktionen polydisperser Ketten oder kreuzförmiger Moleküle gegenüber der Streuung an monodispersen geknäulten Fadenketten aufgezeigt.
Leo.

3301 M. A. Golub. *Concerning a proposed rapid precipitation method of fractionation.* J. Polym. Sci. **11**, 281—285, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Akron, O., B. F. Goodrich Chem. Comp.) Zehn Lösungen von GR-S-Kautschuk in Benzol von gleicher Konzentration werden durch den Zusatz wachsender Mengen eines Fällungsmittels (z. B. von Methanol) je in zwei Teile zerlegt, deren Mengenanteile x und Viskositätszahlen $[\eta]$ bestimmt werden. Zwischen der Viskositätszunahme zweier benachbarter Fraktionen i und j , den zugehörigen $[\eta]$ - und x -Werten besteht die Beziehung $[\eta]_{inc}(x_j - x_i) = x_j[\eta]_j - x_i[\eta]_i$. Aus der Serie solcher $[\eta]_{inc}$ -Werte ergibt sich dann die Verteilungskurve. Zwei Ausführungsbeispiele werden gebracht. Auf die bei der Fraktionierung solcher Produkte auftretenden experimentellen Schwierigkeiten wird hingewiesen. O. Fuchs.

3302 D. J. Montgomery. *Effect of stiffness and nonuniformity on vibroscopic determination of filament cross-sectional area.* J. appl. Phys. **24**, 1092—1099, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Princeton, N. J., Textile Res. Inst.) Gegenwart von Steifigkeit in einer an beiden Enden fest eingespannten Saite erhöht alle ihre Eigenfrequenzen. Ungleichmäßigkeit im Querschnitt längs einer Saite verändert einige oder alle Frequenzen, wobei Betrag und Richtung der Änderung von der Form der Ungleichförmigkeit abhängen. Diese Frequenzänderungen können Fehler in der Berechnung des mittleren Querschnitts einer Faser mit Hilfe von Schwingungsbeobachtungen verursachen, bei denen die mechanische Resonanz einer gestreckten Faser unter periodischer mechanischer oder elektrostatischer Anregung beobachtet wird. In der vorliegenden Arbeit werden die Eigenfrequenzen unter Berücksichtigung sowohl der Steifigkeit als auch der Ungleichförmigkeit als Störungsglieder erster Ordnung berechnet. Es wird die Beziehung zwischen dem mittleren Querschnitt und den Eigenfrequenzen analysiert. Ferner untersucht Verf. die Art, in welcher die Frequenz-Änderungen und Knotenverschiebungen, die von der Ungleichmäßigkeit herrühren, die Form der Querschnittsänderung im einzelnen bestimmen. Die Charakterisierung der Ungleichförmigkeit in Termen gewisser willkürlicher Parameter macht es möglich, den mittleren Querschnitt durch Messung der Eigenfrequenzen im ersten und zweiten Modus zu berechnen und den maximalen und minimalen Querschnitt aus der Knotenverschiebung im zweiten Modus zu ermitteln. Gast.

3303 G. A. Hanks and S. G. Weissberg. *A convenient small osmometer.* J. Res. nat. Bur. Stand. **49**, 393—396, 1952, Nr. 6. (Dez.) (Washington.) Ein einfaches, leicht auseinandernehmbares und zusammensetzendes Gerät wird beschrieben, das zur Messung des osmotischen Drucks von Lösungen hochpolymerer Stoffe dienen soll. Das Gerät besteht im wesentlichen aus Metall, nur die Meßkapillare aus Glas. Als Material für die semipermeable Membran werden Zellophan, Zellulose und denitriertes Kolloidum (was besonders empfohlen wird) verwendet. Durch Anordnung einer perforierten Stützplatte wird erreicht, daß die Membrane beim Reinigen möglichst wenig austrocknet. Da die Meßzelle nur 2 ml faßt, können auch kleinere Substanzmengen untersucht werden; Luft einschließen ist leicht vermeidbar. Ein Nachteil gegenüber dem ZIMM-Osmometer besteht in der längeren Einstellzeit. Die Arbeit enthält zahlreiche konstruktive und verwendungstechnische Einzelheiten. E. Hess.

3304 W. A. Barber, P. Debye and B. H. Eckstein. *A field-induced diffraction method for molecular weight determinations.* Phys. Rev. (2) **94**, 1412—1413, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Cornell Univ.) Mit Hilfe einer Elektrodenanordnung, die aus gleichmäßig verteilten Rasierklingen besteht, wird ein periodisches inhomogenes elektrisches Feld in der polymeren Lösung erzielt. Schickt man ein Lichtbündel parallel zu den Klingen durch das System, ohne

ein Feld anzulegen, so entsteht ein Beugungsspektrum. Dieses wird durch Abblocken im Empfängerkreis zunächst unterdrückt. Legt man nun ein elektrisches Wechselfeld an, dann erscheint das Spektrum wieder, nunmehr wird es durch die polymere Anlagerung verursacht. Die Intensität der Linie erster Ordnung ist proportional zu M^2 und E^4 (M = Molekulargewicht, E = Feldstärke)

Gast.

3305 Kanji G. Ashar. *Fixation de la potasse et de la lithine par la cellulose.* J. Chim. phys. **48**, 583—586, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Ecole Sup. Phys. Chim., Lab. Chim. Macromol.) Durch Titration von Cellulose mit KOH nach der Methode der Endgruppenbestimmung wurden folgende Additionsverbindungen festgestellt: $(2 \text{ C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot \text{KOH})_n$; $(3 \text{ C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot 2 \text{ KOH})_n$; $(4 \text{ C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot 3 \text{ KOH})_n$ und $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot \text{KOH})_n$. Mit LiOH dagegen konnten keine definierten Additionsverbindungen erhalten werden.

O. Fuchs.

3306 G. Champetier et O. Yovanovitch. *Les alcali-amidons.* J. Chim. phys. **48**, 587—589, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Ecole Sup. Phys. Chim., Lab. Chim. Macromol.) Titrationsversuche zeigen, daß bei der Einwirkung von NaOH auf Maisstärke bei 18—20° folgende Additionsprodukte entstehen: $(2 \text{ C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot \text{NaOH})_n$; $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot \text{NaOH})_n$; $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5 \cdot 2\text{NaOH})_n$. Diese drei Formen bilden sich in den NaOH-Konzentrationsbereichen 3—5 bzw. 5—11,5 bzw. 11,5 bis 16 Mol/Ltr.

O. Fuchs.

3307 M. Lindsey Hobbs, Douglas E. Brown and David W. Pletcher. *Effects of Co^{60} gamma radiation on formation and degradation of polymers.* Phys. Rev. (2) **94**, 1412, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1405. (Univ. Michigan.) Die Zusammensetzung des Mischpolymerisationsproduktes einer äquimolaren Mischung von Styrol und Methyl-Methacrylat bei γ -Strahlungs-Katalyse ist identisch zu der bei Katalyse durch Benzoylperoxyd gebildeten und ganz verschieden von denjenigen, die bei Gegenwart von Natrium und Zinnchlorid entstehen. Nach dem Schema von Mayo und Walling heißt dies, daß die γ -beschleunigte Polymerisation von freien Radikalen ausgeht. γ -katalysierte Polymerisation wird durch einige der gebräuchlichen reduzierenden Substanzen und Inhibitoren und gewisse Vulkanisationsbeschleuniger begünstigt und durch einige Stoffe, unter ihnen Schwefelverbindungen, getrennt. Die mögliche Verwandtschaft dieser Beobachtungen mit Polymerisation durch freie Radikale und Degradation von Polymeren in Gegenwart von Licht, Sauerstoff, Ozon und Schwermetallen wird in Betracht gezogen.

Gast.

3308 A. B. Bestul. *Energy requirements of mechanical shear degradation in concentrated polymer solutions.* Phys. Rev. (2) **94**, 1425, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) In 10% igen Lösungen von Polyisobutylen mit einem mittleren Molekulargewicht von 500000 tritt Abbau ein, wenn man sie unter Schubgeschwindigkeiten von über 10000 sec^{-1} durch eine Kapillare strömen läßt. Aus der aufgewendeten Belastung und der Zeit läßt sich die bei der Degradation verbrauchte Energie berechnen. Sie beträgt einige 10^5 kcal pro mol zerbrochene Bindungen, also einige tausend mal so viel, wie die C-C-Bindungsenergie. Diesen Befund soll die Annahme erklären, daß zur Konzentration der erforderlichen Aktivierungsenergie auf die zerrissene Bindung viele Bindungen in weitem Umkreis beansprucht werden, in denen Energie gespeichert wird. Diese geht beim Zerreißen größtenteils verloren.

Gast.

3309 D. G. H. Ballard, C. H. Bamford and F. J. Weymouth. *Studies in polymerization. VIII. Reactions of N-carboxy- α -amino acid anhydrides initiated by metal cations.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 155—183, 1955, Nr. 1169. (7. Jan.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd.)

H. Ebert.

3310 P. Debye, P. P. Debye and B. H. Eekstein. *Dielectric high-frequency method for molecular weight determinations.* Phys. Rev. (2) **94**, 1412, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Cornell Univ.) Die zu untersuchende Lösung, in welcher der polymere Stoff größere Polarisierbarkeit haben soll als das Lösungsmittel, wird in einen Zylinderkondensator eingefüllt, dessen innere Elektrode von einem feinen Draht gebildet wird. Legt man ein hohes Feld an, so überschreitet die Konzentration des Polymeren in der Umgebung des Drahtes die makroskopische Konzentration, und es bildet sich eine polymere Hülle um den Draht mit einer BOLZMANN-Verteilung entsprechend der Energie $V = \frac{1}{2} \cdot a \cdot E^2$. Die hierdurch verursachten Kapazitätsänderungen werden mittels eines Schwebungsverfahrens gemessen. Bei niedrigen Konzentrationen ist die Frequenzänderung direkt proportional zum Molekulargewicht des Polymeren. Aus dem zeitlichen Verlauf der Änderung lassen sich Schlüsse auf die Verteilung der Beweglichkeiten und damit der Molekulargewichte und Dimensionen im Polymeren ziehen. Gast.

3311 Pierre Girard, Paul Abadie et Robert Charbonniere. *Identification sur les solides vinyliques plastifiés du poids moléculaire moyen des molécules vinyliques.* J. Chim. phys. **48**, 569—570, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Inst. Biol. Physico-Chim.) An Hand der Bestimmung der dielektrischen Verluste von mit Dioctylphthalat (35 und 40%) weichgemachtem Polyvinylchlorid (osmotische Molekulargewichte zwischen 23000 und 125000) wird gezeigt, daß auf diese Weise eine „Identifizierung“ (nicht Bestimmung, was Verf. ausdrücklich betonen) des mittleren Molekulargewichtes von Hochpolymeren möglich ist.

O. Fuchs.

3312 Gaston Scheibling. *Analyse de polydispersité de solutions macromoléculaires.* J. Chim. phys. **48**, 559—562, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Strasbourg, Centre Etudes Phys. Macromol.) Nach der bereits früher (s. diese Ber. **29**, 1008, 1950 und **30**, 951, 1951) vom Verf. beschriebenen Methode wurde auf Grund der photoelektrischen Messung der Diffusionskonstante die Polydispersität verschiedener Makromoleküle untersucht. Ovalbumin ist je nach den Herstellungsbedingungen mono- oder bidispers. Blutserum enthält normalerweise drei Komponenten. Weiter wurden noch zwei Polystyrolfraktionen und die Mischung aus beiden untersucht. Die bei verschiedenen Konzentrationen durchgeführten Versuche zeigen, daß die Polydispersität um so genauer zu bestimmen ist, je niedriger die Konzentration.

O. Fuchs.

3313 Mme A.-M. Jung. *Détermination expérimentale du deuxième coefficient de viriel dans les solutions de macromolécules en chaînes.* J. Chim. phys. **48**, 571 bis 573, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Strasbourg, Centre Etudes Phys. Macromol.) Von mehreren Polystyrolfraktionen ($M = 77000 \cdot 10^6$) wurde die Konzentrationsabhängigkeit des osmotischen Druckes gemessen und daraus der zweite Virialkoeffizient B bestimmt. Der Vergleich mit den auf Grund der Lichtstreuung bestimmten B-Werten (Literaturdaten) ergibt, daß erstere durchweg kleiner sind als letztere, vermutlich infolge der Diffusion von niedermolekularen Anteilen durch die Membranen und durch die Adsorption von Makromolekülen an der Membran. B fällt durchweg mit steigendem M ab.

O. Fuchs.

3314 Mme L. der Minassian et M. Magat. *Contribution à la thermodynamique des solutions de hauts polymères. VI. Thermodynamique du système polyisobutylène-cyclohexane.* J. Chim. phys. **48**, 574—578, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim.-Phys.) Zwischen 15 und 50° wurde durch Messung des Dampfdruckes des Systems Polyisobutylen-Cyclohexan die freie molare Energie der Verdünnung ($= \Delta F$) im Konzentrationsbereich von 30—80 Gew.% Polymeres bestimmt. Aus $-\Delta S = \delta F / \delta T$ und $\Delta H = \Delta F + T \Delta S$ wurden weiter

die Verdünnungsentropie ΔS und die Verdünnungswärme ΔH erhalten. Die Ergebnisse lassen sich nach der HUGGINS-FLORYschen Theorie darstellen. Verff. weisen jedoch darauf hin, daß die Übereinstimmung durch die Kompensation von zwei Einflüssen zustande kommt: Änderung der Zahl der Punkte, die in der Nähe eines gegebenen Punktes liegen bei Änderung der Konzentration und Abweichung der Mischungswärme von der Gleichung von SCATCHARD-HILDEBRAND. O. Fuchs.

3315 Sadhan Basu and Pares Ch. Das Gupta. *Studies on polyelectrolytes. I. Sodium carboxymethylcellulose.* J. Colloid Sci. **7**, 53—70, 1952, Nr. 1. (Febr.) (Calcutta, India, Cultivat. Sci., Indian Assoc.) Von den Lösungen von Natriumcarboxymethylcellulose (Molekulargewicht 40 000—60 000, elektrolytfrei) in Wasser und in Wasser-Dioxan-Gemischen wurden bei mehreren Konzentrationen $c(0,002$ bis $0,1\%$) und pH-Werten ($2,7$ — $10,5$) und für verschiedene Salzzusätze (NaCl, KCl, $MgCl_2$, Na_2SO_4) die reduzierte Viskosität η_{spez}/c und die elektrische Leitfähigkeit Λ gemessen. η_{spez}/c steigt mit fallendem c an und zwar um so stärker, je kleiner die Dielektrizitätskonstante des Lösungsmittels. Wird von einer neutralen Lösung ausgegangen, so fällt η_{spez} bei Zusatz von NaOH oder HCl stark ab; wird aber von einer alkalischen (bzw. sauren) Lösung ausgegangen, so fällt η_{spez} bei Zusatz von HCl nur sehr wenig ab bzw. bei Zusatz von NaOH zur sauren Lösung steigt η_{spez} schwach an. Bei Zusatz einer sehr kleinen Menge Elektrolyt geht η_{spez}/c bei wachsendem c durch ein Maximum; wird die Elektrolytmenge erhöht, so steigt η_{spez}/c linear mit c an. Die Abhängigkeit von Λ von c und von der Zusammensetzung des Lösungsmittels ist qualitativ die gleiche wie die von η_{spez}/c . Die Konzentrationsabhängigkeit von η_{spez}/c von c läßt sich darstellen durch $\eta_{spez}/c = A/(1 + B\sqrt{c}) + D$; Werte für A, B und D werden für verschiedene Lösungsmittel angegeben. Die Ergebnisse werden mit den Eigenschaften von neutralen Polymeren und von starken Polyelektrolyten verglichen; hieraus folgt, daß sich die Natriumcarboxymethylcellulose wie ein Polyelektrolyt verhält. Die Ergebnisse können z. T. durch die Anwesenheit der Ionen (nach SMOLUCHOWSKI) oder durch die Schwarm-Theorie (nach STAUDINGER) erklärt werden, nicht aber der Einfluß neutraler Elektrolyte. Dagegen ist eine Deutung aller Resultate auf Grund der Kettenfaltungstheorie von Fuoss möglich. O. Fuchs.

3316 R. S. Stein and A. V. Tobolsky. *Determination of the statistical segment size of polymer chains from stress-birefringence studies.* J. Polym. Sci. **11**, 285 bis 288, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Amherst, Mass., Univ., Dep. Chem.; Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Nach KUHN und GRÜN ist die Anzahl Z der statistischen Fadenelemente polymerer Ketten gegeben durch $Z = (b_p - b_s)/b_p - b_{s/0}$, wo b_p bzw. b_s die Hauptpolarisierbarkeiten des statistischen Elementes in der Kettenrichtung bzw. senkrecht dazu bedeuten und der Index 0 sich auf die Monomereinheit bezieht. Auf Grund von Literaturdaten wird Z für Kautschuk und Polyvinylchlorid zu etwa 2—4 berechnet. Die für Polystyrol erhaltenen Z -Werte liegen zwischen 2,4 und 24 (die Differenz ist durch die Unsicherheit bzgl. der Annahme der Orientierung der Benzolringe bedingt). Z von Polyisobutylen liegt > 23 (hoher Wert verursacht durch einen steifen Bau der Makromoleküle). O. Fuchs.

3317 C. M. v. Meysenbug. *Verhalten der Kunststoffe bei tiefen Temperaturen.* Kunststoffe **44**, 13—15, 1954, Nr. 1. (Jan.) Ausführliches Referat über eine umfangreiche Arbeit von H. K. NASON, T. S. CARSWELL und C. H. ADAMS in Modern Plastics **29**, 127 und 198, 1951, die einen Überblick über den Stand

der Kenntnisse auf dem Gebiet des Tieftemperaturverhaltens von Kunststoffen vermittelt. An Hand von Kurvendarstellungen und Tabellen wird die Temperaturabhängigkeit der Festigkeits-, elektrischen und thermischen Eigenschaften zahlreicher Kunststoffe bis zu etwa -80°C behandelt. Auf die Bedeutung reversibler und irreversibler Veränderungen der Kunststoffe bei tiefen Temperaturen wird eingegangen, auch auf konstruktive Gesichtspunkte, die bei Anwendung von Kunststoffen im Bereich tiefer Temperaturen zu beachten sind.

Claußnitzer.

3318 F. H. Müller und K. Huff. *Relaxationserscheinungen an monomolekularen Filmen. Beitrag zu den mechanischen Eigenschaften von gespreiteten Schichten.* Kolloidzshr. **129**, 49—51, 1952, Nr. 1. (Nov.) (Marburg/L., Univ., Phys.-chem. Inst.) Mit einer registrierenden LANGMUIR-Waage wurde bei Spreitung von hochpolymeren Substanzen festgestellt, daß diese bei periodischer Be- und Entlastung zum Teil dasselbe Verhalten wie Eiweißschichten nach DERVICHIAN zeigen. Damit wird die Untersuchung des Hysteres-Phänomens bei hochpolymeren Monoschichten an definiert variierbaren Substanzen verfolgbar. Zugleich verspricht das Experimentieren mit anderen zeitabhängigen Oberflächen-Filmen durch die Möglichkeit definierte Verformungsprogramme vorschreiben zu können, die Gewinnung von Abschätzungen über Verdampfungsgeschwindigkeiten bzw. Einstellungsgeschwindigkeiten von Grenzflächengleichgewichten.

Thurn.

3319 F. H. Müller. *Allgemeine Probleme der spektralen Analyse. Temperatur- und Frequenzdispersion, Superposition.* Kolloidzshr. **134**, 77—93, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Marburg/Lahn, Univ., Phys.-chem. Inst., Lab. Hochpolym.) Im ersten Teil wird diskutiert, welche Aussagen aus der Frequenzdispersion und welche aus der Temperaturdispersion gewinnbar sind. Es zeigt sich, daß außer in dem Fall einer strengen einheitlichen Dispersion gemäß DEBYE sämtliche möglichen Aussagen nur aus den Messungen von beiden Abhängigkeiten geschlossen werden können. Der zweite Teil diskutiert die physikalischen Voraussetzungen der Superponierbarkeit und die Empfindlichkeit der Meßkurven auf verschiedene Verteilungsfunktionen. (Zusammenf. d. Verff.)

Koppelman.

3320 J. Crank. *A theoretical investigation of the influence of molecular relaxation and internal stress on diffusion in polymers.* J. Polym. Sci. **11**, 151—168, 1953, Nr. 2. (Aug.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd.) Zur Deutung der experimentell gefundenen Änderung der Diffusionseigenschaften eines aus einem Polymeren und einem niedermolekularen Diffusionsmittel bestehenden Systems im Laufe des Diffusionsvorganges (Literaturdaten) wird angenommen, daß durch das eindiffundierende Diffusionsmittel die Struktur des Hochpolymeren geändert wird und daß außerdem durch die Quellen innere Spannungen auftreten. Zur numerischen Ausrechnung werden zwei theoretische Modelle aufgestellt. Der Vergleich mit den für Polystyrol + Methylenchlorid erhaltenen Daten ergibt für den zeitlichen Verlauf der Sorption und Desorption gute Übereinstimmung zwischen Versuch und Theorie, wenn die erstgenannte Ursache zugrundegelegt wird. Die Sorptionsgeschwindigkeit und die Änderung der geometrischen Abmessungen des Polystyrols werden durch das zweite Modell (Bestehen innerer Spannungen) bestimmt. Die Annahme innerer Spannungen vermag auch den Einfluß der Dicke der Polymerfolie auf den Diffusionsvorgang zu erklären; daneben machen sich hier auch die Strukturänderungen bemerkbar.

O. Fuchs.

3321 J. Crabtree und B. S. Biggs. *Cracking of stressed rubber by free radicals.* J. Polym. Sci. **11**, 280—281, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.) Es wird gezeigt, daß Gummi nicht nur durch Ozon, sondern auch durch die verschiedensten Peroxyde abgebaut wird, falls durch gleichzeitige UV-Bestrahlung ein Zerfall der Peroxyde in Radikale stattgefunden hat.

O. Fuchs.

3322 K. Schmieder und K. Wolf. *Über die Temperatur- und Frequenzabhängigkeit des mechanischen Verhaltens einiger hochpolymerer Stoffe.* Kolloidzshr. **127**, 65—78, 1952, Nr. 2/3. (Juli.) (Ludwigshafen/Rhein, BASF, Meß- u. Prüfabtlg.) Es wird über freie Torsionsschwingungen an hochpolymeren Stoffen berichtet. Nach Beschreibung der Methode und experimentellen Anordnungen werden zunächst Versuchsergebnisse über Abhängigkeit des Torsionsmoduls und der Dämpfung von der Temperatur an einheitlichen vernetzten und polar assoziierten Substanztypen besprochen. Anschließend werden eingehendere Experimente in Ergänzung früherer Versuche an weichgemachten Systemen besprochen, die insbesondere auch die „sekundären“ Dispersionsgebiete berücksichtigen. Ein letzter Abschnitt befaßt sich mit einer Erweiterung der Versuche durch zusätzliche Frequenzvariation, die eine Darstellung von G und A als Funktionen von Temperatur und Frequenz erlaubt. (Zusammenfg. d. Verff.)

Koppelman.

3323 K. Schmieder und K. Wolf. *Mechanische Relaxationserscheinungen an Hochpolymeren. (Beziehungen zur Struktur.)* Kolloidzshr. **134**, 149—189, 1953/II, Nr. 2/3. (Dez.) (Ludwigshafen/Rh., Bad. Anilin- u. Sodafbk. AG., Meß- u. Prüfabtlg.) Die Dämpfung freier Torsionsschwingungen wurde bei Frequenzen zwischen 0,8 und 15 Hz als Funktion der Temperatur von etwa -150°C bis zu hohen Temperaturen an sehr vielen hochpolymeren Stoffen unter systematischer Variation der Struktur gemessen. Die Untersuchungen umfassen einerseits Stoffe mit Fadenmolekülen, verzweigte und vernetzte Systeme, andererseits amorphe und partiell kristalline Substanzen. An amorphen Stoffen wurden die Einflüsse von Kettenlänge, Maschenweite, Kettensteifheit, der polaren Wirkungen, des Vernetzungsgrades, der Quasivernetzung durch Assoziation und Verschlingung und der Mischpolymerisation auf das Einfrieren bzw. Auftauen der molekularen Zusammenhaltsmechanismen studiert. Neben den Erweichungsbereichen der energetischen Zusammenhaltsmechanismen werden die Existenzbereiche des gummielastischen Zusammenhalts ermittelt. Für partiell kristalline Substanzen werden als Arbeitshypothese bestimmte Bereiche der Torsionsmodul- und Dämpfungs-Temperaturkurven dem Aufbau- bzw. Einfriervorgang verschiedenartiger amorpher bzw. verspannt amorpher, kristalliner und gegebenenfalls auch gummielastischer Zusammenhaltsmechanismen zugeordnet. Diese Zuordnung wird durch den Einbau kristallisationshemmender Strukturelemente bestätigt.

Thurn.

3324 A. Dyson. *Some aspects of the motion of chain segments in plasticized polyvinyl chloride. I. Dielectric relaxation of plasticized polyvinyl chloride.* J. Polym. Sci. **7**, 145, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Chester, Engl., Shell Refining & Marketing Co. Ltd., Thornton Res. Centre.) Die dielektrische Relaxation von plastifiziertem Polyvinylchlorid wurde im Frequenzbereich von 800 Hz bis 1,5 MHz in Abhängigkeit von Temperatur und Weichmachergehalt gemessen. Es ergaben sich Aktivierungswärmen und -Entropien, die beträchtlich kleiner sind, als die bisher für den Niederfrequenzbereich gefundenen. Anscheinend nimmt die Aktivierungsenergie mit steigender Temperatur ab. Für den Einfluß des Weichmachers auf Aktivierungswärme und -Entropie wird eine theoretische Beziehung abgeleitet. Es wird ein zweites Maximum des Verlustfaktors von nicht weichgemachtem PVC festgestellt, das ebenfalls temperaturabhängig ist. Zwischen dielektrischer Relaxationszeit und dilatometrisch ermitteltem Einfrierpunkt besteht in bezug auf die Einflüsse von Weichmacherkonzentration und Temperatur eine erhebliche Diskrepanz. Diese wird verständlich, wenn man annimmt, daß die maßgeblichen Viskositäten verschiedener Natur sind.

Gast.

3325 A. Dyson. *Some aspects of the motion of chain segments in plasticized polyvinyl chloride. II. Tensile creep of plasticized polyvinyl chloride.* J. Polym.

Sci. 7, 147—158, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Chester, Engl., Shell Refining & Marketing Co. Ltd., Thornton Res. Centre.) Die Beziehung zwischen Dehnung, Beanspruchung und Zeit bei Fließen unter konstanter Belastung von mit Dioctylphthalat plastiziertem Polyvinylchlorid werden experimentell innerhalb eines Temperatur- und Zusammensetzungsbereichs untersucht. Es wird daraus gefolgert, daß die vorhandenen Theorien für große Beanspruchungen, für nicht im Gleichgewicht befindliche Bedingungen und für eine Reihe von Relaxationszeiten nicht genügen. Die Veränderlichen Dehnung, Beanspruchung und Zeit, können bei niedrigen Belastungen für „weiche“ Zusammensetzungen getrennt werden, aber nicht für „harte“ Zusammensetzungen. (Zusammenfg. d. Verf.)
Gast.

3326 R. D. Andrews and A. V. Tobolsky. *Elastoviscous properties of polyisobutylene. IV. Relaxation time spectrum and calculation of bulk viscosity.* J. Polym. Sci. 7, 221—242, 1951, Nr. 2/3. (Aug./Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Frick Chem. Lab.) Zur Veranschaulichung des zähelastischen Verhaltens von Polyisobutylen kann ein System von parallelgeschalteten MAXWELL-Elementen dienen, deren Einzeldaten durch die Verteilung der Relaxationszeiten bestimmt sind. Der Verlauf der Relaxation bei Beanspruchung des Materials ist mit der Verteilung der Relaxationszeiten unmittelbar verknüpft. Es lassen sich leicht allgemeine Ausdrücke für die Berechnung der Gesamtviskosität aus der Relaxationszeit-Verteilung ableiten. Es wird eine einfache Rechteckverteilung der Relaxationszeiten beschrieben, welche das Relaxationsverhalten am langzeitigen Ende des Relaxationsspektrums wiederzugeben vermag. Sie gestattet, den Ausdruck für die Gesamtviskosität auf eine sehr einfache Form zu bringen. Die Parameter der Verteilung lassen sich graphisch aus der Spannungs-Relaxationskurve gewinnen. Aus Versuchsergebnissen werden Werte für diese Parameter als Funktion von Molekulargewicht und Temperatur abgeschätzt und zur Berechnung der Viskosität benutzt. Die Resultate stimmen mit den Ergebnissen von Kriechversuchen sowohl in Zug als auch Schub für unfractionierte und fraktionierte Polymere gut überein. Demnach können Viskositätsmessungen und Aufnahme der Spannungs-Relaxationskurven in unmittelbaren Zusammenhang gebracht werden und einander ergänzend zur Beschreibung des zähelastischen Verhaltens innerhalb großer Molekulargewichts- und Temperaturbereiche dienen.
Gast.

3327 E. W. Merrill. *Flow properties of some buna-n solutions under high velocity gradients.* J. Colloid Sci. 9, 132—140, 1954, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Mass. Inst. Technol., Dep. Chem. Engng.) Mit einem früher beschriebenen Rotationsviskosimeter (s. J. Colloid Sci. 9, 7, 1954) wurde das Fließverhalten eines Buna-N-Gummis, gelöst in Anilin, in Abhängigkeit von Temperatur und Konzentration untersucht. Die Versuchsergebnisse werden im D, τ -Diagramm dargestellt (D zwischen 400 und 6000 sec^{-1}). Durch einen Benzolzusatz wird die Viskosität beträchtlich erniedrigt. Wird $\ln \eta_a$ gegen $1/T$ aufgetragen ($\eta_a = \tau/D$) ergeben sich für verschiedene Schergeschwindigkeiten Geraden gleicher Neigung. Die Versuchsergebnisse lassen sich durch die Gleichung $\tau = bD^s$ oder $\eta_a = bD^{(s-1)}$ darstellen. s ist fast unabhängig von der Temperatur, sinkt aber mit steigender Konzentration. b nimmt mit sinkender Temperatur und steigender Konzentration zu.
Weber.

3328 D. A. I. Goring. *The effect of hydrogen ion concentration on the viscosity and electrophoretic mobility of solutions of sodium carrageenate.* J. Colloid Sci. 9, 141—148, 1954, Nr. 2. (Apr.) (Halifax, Nova Scotia, Can. Nat. Res. Council, Maritime Regional Lab.) Die Grenzviskositätszahl $[\eta]$ von Na-Carrageenat (aus Irischmoos gewonnenes Polysaccharid) wurde in der Modifikation des

UBBELOHDE-Viskosimeters nach DAVIS und ELLIOT (J. Colloid Sci. 4, 313, 1949), bei der eine Verdünnung der Lösungen im Gerät selbst vorgenommen werden kann, gemessen. Für pH-Werte zwischen 3,5 und 11,6 war $[\eta]$ in Puffern einer Ionenstärke von 0,13 auf 2% konstant ($[\eta]$ für 50°C etwa 650 ml/g). Bei pH-Werten unter 3,5 nimmt $[\eta]$ leicht ab. Messungen, die nach einer Reihe von Tagen mit den gleichen Lösungen durchgeführt wurden, ergaben eine Abnahme von $[\eta]$ mit der Zeit. Die elektrophoretische Beweglichkeit, gemessen im Gerät von TISELIUS, wurde zu $2,94 \cdot 10^{-4}$ cm²/sec Volt bestimmt und war auf 3% für pH-Werte von 2,0 bis 10,0 in Puffern der Ionenstärke 0,05 konstant.

Weber.

3329 F. P. Baldwin, J. Ivory and R. L. Anthony. *Experimental investigation of the statistical theory of rubber elasticity*. Phys. Rev. (2) 94, 1425, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Univ. Notre Dame.) Die Abhängigkeit der Spannung von der Temperatur wurde für Dehnungen von 0 bis 15% für GRI-18 und Paraeril-35 untersucht. Die Kautschukproben wurden bei einer bestimmten, erhöhten Temperatur auf verschiedene, konstante Längen gereckt und bei dieser Temperatur und der jeweiligen Dehnung sich selbst überlassen, so daß die Spannung bis auf einen vorläufigen Gleichgewichtszustand abklang. Dann wurde die Temperatur in Stufen erniedrigt und die Spannung als abhängige Variable beobachtet. In Übereinstimmung mit Voraussagen der Theorie von JAMES und GULF ist die Spannungs-Temperatur-Linie gekrümmt. Die vorhergesagte Verschiebung in der thermoelastischen Inversions-Dehnung mit der Temperatur wurde ebenfalls beobachtet.

Gast.

3330 P. Goodman. *Concentration dependence of mechanical shear degradation*. Phys. Rev. (2) 94, 1425—1426, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Nat. Bur. Stand.) Unter Verwendung geeigneter Versuchsdaten wird eine eingehende Analyse der verschiedenen miteinander in Beziehung stehenden Gleichungen für die reduzierte Viskosität vorgenommen. Verlässliche graphische Extrapolationen sind nur mit der gewöhnlich angewandten Reihenentwicklung für η_{sp}/c oder einer neuen Gleichung für c/η_{sp} möglich. Die Zahl der gültigen Ziffern kann durch einen Kunstgriff vermehrt werden. Für die Wiedergabe von Versuchsdaten in einem weiten Konzentrationsbereich ($\Delta c > 5$ g/100 ml) gibt es jetzt und wohl auch in Zukunft keine wirklich befriedigende Gleichung. Die beste Annäherung wird durch eine binomische Form erzielt. Weniger geeignet, aber oft annehmbar, ist ein Exponentialausdruck. Zur graphischen Darstellung läßt sich für Konzentrationen unter 2 g/100 ml die logarithmische Form verwenden, die allerdings zur Extrapolation nicht brauchbar ist.

Gast.

3331 Wilfried Heller. *Analysis of reduced viscosity equations*. Phys. Rev. (2) 94, 1426, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Wayne Univ.) Die Schub-Degradation von Polyisobutylen wurde in Lösungen mit Konzentrationen zwischen 3 und 20% bei verschiedenen Schubgefällen untersucht. Das Ausmaß des Abbaues ist zwischen 5 und 20% Polyisobutylen-Konzentration bei festem Geschwindigkeitsgefälle unabhängig von der Konzentration und nimmt im Konzentrationsbereich zwischen 3 und 5% stark ab. Dies wird damit erklärt, daß die intermolekularen Verschlingungen mit zunehmender Verdünnung schließlich nicht mehr genügend zur Konzentration von Energie auf die Bruchstellen beitragen können.

Gast.

3332 Mark L. Dannis. *Plasticizers for polyvinyl chloride*. Phys. Rev. (2) 89, 1—342, 1953, Nr. 1. (1. Jan.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (B. F. Goodrich Co. Res. Center.) Die dielektrischen Eigenschaften von weichgestelltem Polyvinylchlorid werden als Anzeichen für den Zustand des Systems betrachtet. Die hohe Dielektrizitätskonstante, die man bei hohen Temperaturen findet, ist nach

Ansicht des Verf. mit einem Flüssigkeitsverhalten verknüpft, die niedrige DK, die bei tiefer Temperatur vorhanden ist, mit einem Festkörperverhalten. Das Verlustfaktormaximum als Funktion der Temperatur soll einen Demarkationspunkt darstellen, der diese Verhaltensweisen trennt und daher zum Gefrierpunkt eines Zwei-Phasen-, Zwei-Komponenten-Systems in Analogie steht. In plattifiziertem PVC wird der Demarkationspunkt erniedrigt, wenn man die Konzentration des Weichmachers erhöht. Das Maß der Erniedrigung hängt von der Molkohäsion des Weichmachers ab. Gast.

3333 Philip C. Scherer and M. K. Testerman. *Dielectric dispersion in cellulose nitrate solutions.* J. Polym. Sci. **7**, 549—565, 1951, Nr. 5. (Nov.) (Blacksburg, Virg., Polytechn. Inst.) Die dielektrische Dispersion von Zelloxynitratlösungen in Aceton wurde über einen Frequenzbereich von 100—500 kHz mittels einer Resonanzmethode untersucht, bei der die Kapazität durch Substitution gemessen wird. Es wurde ein abnormal enges Dispersionsgebiet gefunden, das sich nicht mit der DEBYESchen Theorie erklären läßt. Es ist jedoch möglich, die gemessene Dispersionskurve auf Grund von Resonanzabsorption zu erklären, wenn man annimmt, daß das gelöste Kettenmolekül die Form eines locker gehaltenen statistischen Knäuels hat. Bei der Gestalt der Dispersionskurve deutet sich eine Ähnlichkeit zur Form der durch fraktionierte Fällung erhaltenen Verteilungskurve an. Unter der Voraussetzung eines durch das Feld elastisch deformierten Knäuelmoleküls läßt sich die gemessene Dispersionskurve in eine integrale Verteilungskurve umrechnen, die für das gewählte Beispiel mit der durch Fällung ermittelten recht gut übereinstimmt. Gast.

3334 Lucia de Brouckère et Roger van Neehel. *Les propriétés diélectriques des hauts polymères en solution. II. Étude de solutions de chlorure de polyvinyle dans le système tétrahydrofurane-heptane.* Bull. Soc. chim. Belg. **61**, 452—461, 1952, Nr. 8/9. (30. Sept.) (Bruxelles, Univ., Fac. Sci., Lab. Chim. Gén. II.) Von den Lösungen von Polyvinylchlorid in Tetrahydrofuran-Heptan-Mischungen wurden zwischen -10 und -34° und im Frequenzbereich $f = 0,5-35$ MHz die Dielektrizitätskonstante ϵ und der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$ bestimmt. Die Heptanmenge betrug 0—30 Vol.-%. Die Dipolmomente des Polymeren ergaben sich zu 55 D (0% Heptan) bzw. 59 (20 und 30%). Die Relaxationszeit τ steigt mit dem Heptangehalt etwas an, z. B. von $7,58 \cdot 10^{-9}$ sec (0%) auf 8,13 (20%) bzw. 9,62 (30%), je bei -34° ; da diese Unterschiede praktisch innerhalb der Meßfehler liegen, kann hieraus nicht auf ein Starrerwerden der Makromoleküle durch Heptanzusatz geschlossen werden. Die Größe der Aktivierungsenergie und -entropie wird durch den Heptanzusatz nicht geändert. Aus den Versuchen folgt, daß zwischen den Makromolekülen bei den angewendeten Konzentrationen (maximal 4,6 g/100 cm³ Lösung) keine Wechselwirkungen bestehen. O. Fuchs.

3335 S. E. Yustein, R. R. Winans and H. J. Stark. *Three years' outdoor weathering of plastics under various climatological conditions.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. **1954**, S. 29—39, Nr. 196. (Febr.) Mehrere Kunststoffe wurden während eines Zeitraumes von bis zu drei Jahren in fünf verschiedenen Klimazonen der Witterung ausgesetzt. In gewissen programmatisch festgelegten zeitlichen Abständen erfolgte dabei eine Nachmessung derjenigen physikalischen Eigenschaften, für die eine Abhängigkeit von Art und Länge der Klimaeinwirkung erwartet wurde. Untersucht wurden insgesamt 17 Stoffe, von denen fünf Transparentfolienstruktur besaßen, während sich die restlichen zu gleichen Teilen auf Schichten- und Gußblockstruktur verteilten. Die durchgeführten Messungen erstreckten sich auf mechanische, elektrische und optische Eigenschaften: Zug- und Biegefestigkeit, Härte, Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor, Lichtdurchlässigkeit und Schleierbildung (bei den transparenten Stoffen). Später ergab sich

daß auch mikroskopische Oberflächenuntersuchungen zweckmäßig sein können. Insgesamt lieferten die einzelnen Stoffe je nach Art und Länge der Einwirkung recht unterschiedliche Meßergebnisse, die von den Verf. in einer großen Zahl von Tabellen, Kurventafeln und Schwärzungsbildern dargestellt wurden. Ein eindeutiger Zusammenhang zwischen physikalischen Eigenschaften und bestimmten Klimafaktoren konnte nicht in allen Fällen festgestellt werden. Nur einige boten sich sinnfällig dar, so z. B. derjenige zwischen Luftfeuchtigkeit und elektrischen Daten sowie zwischen Sonnen- bzw. UV-Einstrahlung und Verfärbungserscheinungen. Weitere Untersuchungen mit modifiziertem Programm und Einwirkungszeiten von fünf bis zehn Jahren sollen folgen. Wießner.

3336 K. H. Stark. *A mould for pressing plastic disks.* J. sci. Instrum. **30**, 341 bis 342, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Perivale, Mx., Elect. Res. Assoc.) Dielektrische Messungen an Festkörpern werden meistens an dünnen Scheiben durchgeführt. Da aber die meisten der neuen Isoliermaterialien plastischer Natur sind, lassen sich mit Hilfe von Preßvorrichtungen geeignete Scheiben herstellen. Solange die Preßtemperatur nicht zu hoch ist, das heißt, nicht den Erweichungspunkt überschreitet, genügen einfache Vorrichtungen, wie Verf. an einer schematischen Skizze erläutert. Bei einigen Materialien jedoch, wie co-Polymere von Styrol und Acrylonitril, ist es indessen notwendig, höhere Temperaturen zu benutzen, um homogene Proben zu erreichen. Dabei fließt etwas Material zwischen den Kolben und Zylinder. Bisweilen werden zur Entfernung des Preßkolbens von der kalten Probe dann beträchtliche Kräfte benötigt. Um diesen Nachteil zu beheben, hat der Verf. eine Preßform konstruiert, bei der das Material zwischen zwei Aluminiumscheiben gehalten wird. Bei Raumtemperatur ist der Durchmesser der Aluminiumscheibe etwas geringer als der innere Durchmesser des Zylinders. Da Aluminium einen größeren Temperatúrausdehnungskoeffizienten hat als Stahl, ist der Al-Scheibendurchmesser bei der Preßtemperatur von ungefähr 250°C etwas größer. Die Al-Scheiben drücken sich deshalb gegen die Zylinderwand und vermeiden dadurch das Einfließen des Preßguts in den Kolben-Zylinderzwischenraum. Die nach diesem Verfahren hergestellten Scheiben zeigen keine innere Spannung, wenn man sie im polarisierten Licht betrachtet und behalten ihre Form, wenn sie bei der Erweichungstemperatur länger gelagert werden. Riedhammer.

3337 S. Fordham. *Surface tension in systems not in equilibrium.* Trans Faraday Soc. **50**, 593—598, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Stevenston, Ayr. I. C. I. Ltd., Nobel Div., Res. Dep.) Eine allgemeine Beziehung zwischen Oberflächenspannung einer Lösung, Konzentrationsverteilung und Oberflächenadsorption während der Diffusion in eine frische Oberfläche ist für den Fall abgeleitet worden, daß Energieschwellen nicht vorhanden sind. Näherungslösungen, angewendet auf einen besonderen Fall, zeigen, daß bei Annahme der Gleichgewichtsbeziehungen beträchtliche Fehler vorkommen können. (Zusammenf. d. Verf.) H. Ebert.

3338 Horst Wegener. *Quantitative Untersuchungen der Oberflächendiffusion von Kalium auf Quarz.* Z. Phys. **139**, 464—483, 1954, Nr. 4. (26. Nov.) (Erlangen, Univ., Phys. Inst.) Auf der Oberfläche von amorphem Quarz entstehen durch Erhitzen auf 400°C im Hochvakuum eine große Anzahl von Kernen, an denen sich Kalium in Form von Kristallen oder von Tröpfchen aus flüssigem unterkühltem Material kondensiert. Das Wachstum der Kristalle auf Kosten der Tröpfchen unter Bildung von tropfenden Höfen wird diskutiert und experimentell untersucht. Es erfolgt durch Oberflächendiffusion. Außer dem Koeffizienten der Oberflächendiffusion D und der mittleren Verweilzeit der K-Atome auf Quarz τ wird die mittlere Diffusionsreichweite $\bar{r} = 2|\tau D/\pi$ definiert. Gemessen wird der Hofdurchmesser als Funktion der Zeit. Die Hofbildungsgeschwindigkeit

erwies sich als umgekehrt proportional zur Schichtdicke. Sie nimmt ferner mit steigender Temperatur ab und verschwindet beim Schmelzpunkt. \bar{r} nimmt mit zunehmender Temperatur exponentiell ab. Sie beträgt bei 20 °C 235 μ , bei 60 °C nur noch 30 μ . Jedes einzelne Tröpfchen hat eine charakteristische Erstarrungstemperatur. In der verwendeten Quarzküvette lagen die Erstarrungstemperaturen der Kondensationskerne zwischen 0 und 6 °C, also 60 ° unter dem Schmelzpunkt von K, in einer anderen Küvette um 30 °.

M. Wiedemann.

3339 R. Suhrmann and K. Schulz. *Electronic interaction between chemisorbed molecules and adsorbing surfaces.* Suppl. J. Colloid Sci. **1**, 50—56, 1954. (Braunschweig, T. H., Inst. phys. Chem. Elektrochem.)

R. Suhrmann und K. Schulz. *Ermittlung der elektronischen Wechselwirkung zwischen adsorbierten Fremdmolekeln und der Oberfläche dünner Nickelschichten bei niedrigen Temperaturen durch elektrische Widerstandsmessungen.* Z. phys. Chem. (N. F.) **1**, 69—97, 1954. Im Hochvakuum werden durchsichtige Nickelschichten auf Glas aufgedampft und bei 90 ° und 293 °K ihr Widerstandsverhalten untersucht, wenn Argon-, Sauerstoff-, Wasserstoff-, Kohlenoxyd-, Distickstoffmonoxyd-, Wasser-, Benzol-, Triphenylmethan- und Naphthalinmolekeln auf die Oberfläche der Schichten bei Drucken $< 10^{-1}$ Torr einwirken. Bei Argon, Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenoxyd wird gleichzeitig die Menge des adsorbierten Gases gemessen. Ist Θ die Anzahl der maximal irreversibel adsorbierten Gasmolekeln pro Oberflächen-Ni-Atom und ΔR die maximale Widerstandsänderung in Promille des Anfangswertes, so werden folgende Ergebnisse erhalten:

Ar	{ 90,3 °K	$\Theta = 0,06$	$\Delta R = 0$
	{ 293,3 °K	—	$\Delta R = 0$
O ₂	{ 90,5 °K	$\Theta = 1,13$	$\Delta R = + 55,7$
	{ 294,9 °K	$\Theta = 3,43$	$\Delta R = + 99,3$
H ₂	{ 90,6 °K	$\Theta = 0,34$	$\Delta R = - 9,9$
	{ 293,4 °K	$\Theta = 1,53$	$\Delta R = - 34,5$
CO	{ 90,4 °K	$\Theta = 0,89$	$\Delta R = + 8,3$
	{ 294,1 °K	$\Theta = 0,60$	$\Delta R = + 36,4$

Bei Raumtemperatur ist die Adsorption und Widerstandsänderung bei H₂- und CO-Einwirkung teilweise reversibel, bei O₂-Einwirkung nicht. Vorbelegung der Ni-Oberfläche mit Sauerstoff bei 90,5 ° und 293,5 °K blockiert die Oberfläche für die Adsorption und den Widerstandseffekt von Wasserstoff; ebenso Vorbelegung mit CO bei 294,5 °K. Durch Vorbelegung mit CO bei 90,4 °K wird die Oberfläche auch gegen Sauerstoffeinwirkung blockiert. Durch Vorbelegung mit Wasserstoff bei 90,5 °K wird sie gegen CO-Einwirkung blockiert. Vorbelegung mit Ar beeinflusst die Adsorption und den Widerstandseffekt durch CO-Einwirkung nur soweit, wie Ar adsorbiert wird. Adsorption von N₂O bei 90 °K bewirkt eine Widerstandszunahme, von H₂O eine Abnahme; π -elektronenhaltige Verbindungen wie C₆H₆, CH(C₆H₅)₃, C₁₀H₈ rufen eine Abnahme hervor. Das Widerstandsverhalten kann durch eine Wechselwirkung zwischen der Elektronenhülle und der adsorbierten Molekel und dem Elektronengas der Nickelschicht gedeutet werden; die Art der Wechselwirkung durch die elektronische Struktur der Molekel.

Suhrmann.

3340 Edouard Calvet. *La thermocinétique de l'adsorption.* J. Chim. phys. **48**, 579—581, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Marseille, Fac. Sci.) Verf. beschreibt ein Mikrok calorimeter zur Messung des zeitlichen Verlaufes der Adsorptionswärme bei sehr langsamem Zutritt des zu adsorbierenden Dampfes zum Ad-

sorptionsmittel. Untersucht wurde die Adsorption von Wasserdampf an aktiviertem Al_2O_3 und an Harnstoff, sowie von Aceton an Nitrocellulose. Die Versuchsdauer betrug bis zu 30 h. Die Bildung der monomolekularen Schicht macht sich in einem deutlichen Knick in dem zeitlichen Verlauf der pro Stunde entwickelten Wärmemenge bemerkbar.

O. Fuchs.

3341 J. Eseard, E. Girardy et A. Blisson. *Adsorption de vapeurs polaires et non polaires sur les fibres de cellulose.* J. Chim. phys. **48**, 582, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Paris, Lab. Centr. Services Chim. Etat.) Verff. bestimmten die Änderung der Adsorption von N_2 (-195°) bzw. von Wasserdampf (25°) an Cellulosefäden bei der Raffination. Die für Wasser zugängliche spezifische Oberfläche ändert sich dabei nur von 126 auf 131 m^2/g , während die für N_2 von 0,47 auf 22 ansteigt. Der Effekt wird auf die Quellung der Fasern durch Wasser zurückgeführt.

O. Fuchs.

3342 B. R. Warner. *Surface areas of tobaccos by low temperature nitrogen adsorption.* Arch. Biochem. Biophys. **40**, 143—152, 1952, Nr. 1. (Sept.) (Chicago, Ill., Guardite Co.) An verschiedenen Tabaksorten wurden nach der BET-Methode (Adsorption von N_2 bei -195°) die spezifische Oberfläche β und die Adsorptionswärme Q bestimmt. β (in m^2/g) der Ausgangsprodukte beträgt etwa 0,5, steigt durch Dämpfen an auf 1,0—1,5 und durch Methanolextraktion bis zu 10. Die Änderungen werden mit der Ausdehnung der Zellen in Verbindung gebracht. Auch Q zeigt charakteristische Unterschiede, die auf eine Änderung der chemischen Zusammensetzung der Oberfläche zurückgeführt werden. Tabake verschiedener Herkunft aber gleicher chemischer Zusammensetzung zeigen beträchtliche Unterschiede in β und in der Porengröße.

O. Fuchs.

3343 M. A. H. Lanyon and B. M. W. Trapnell. *The interaction of oxygen with clean metal surfaces.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 387—399, 1955, Nr. 1170. (20. Jan.) (Oxford, Univ., Phys. Chem. Lab.) Die Adsorption von O_2 , H_2 und CO an aufgedampften Filmen verschiedener Metalle wurde volumetrisch untersucht. Die Isothermen sind wiedergegeben. Zunächst wurde der Film auf -183°C abgekühlt, die Gasaufnahme wurde erst bei dieser Temperatur, dann bei $-78,0$ und teilweise $+100^\circ\text{C}$ gemessen. Die Drucke lagen bei 10^{-4} bis 10^{-3} Torr. Weiterhin wurde durch Untersuchung der Kinetik der langsamen O_2 -Aufnahme Einblick in den Mechanismus erhalten. O_2 bildet bei -183°C auf Rh, Mo, W, Ta, Pt, Pd, Cu, Al und Zn bei der raschen Adsorption monomolekulare Schichten, auf Fe bilden sich mehrere Oxydschichten. H_2 wird als monomolekulare Schicht unter denselben Bedingungen von Rh, Mo, W und Fe adsorbiert. Für die Geschwindigkeit der Bildung der ersten Oxydschicht wurde bei -78 und 0°C auf Rh, Wo, Ta und Zn die Beziehung $u = k(T) \left\{ \frac{p}{p_0} \right\}^{-a} e^{-a'v/RT}$ gefunden, wo v = adsorbiertes Volumen und a zwischen 5500 und 12300 cal/Volumen der monomolekularen Schicht liegt. Verff. nehmen als Mechanismus einen Austausch der adsorbierten O-Atome mit den darunter liegenden Metallatomen an, die dadurch wieder dem Sauerstoff ausgesetzt werden. Die Bildung mehrerer Oxydschichten folgt bei Cu der Gleichung $u \sim p^{0,75}/v^2$ und bei Fe $u \sim p^{0,2}e^{a'/v}$. Sie kann durch die Theorie von CABRERA und MOTT interpretiert werden. Die rasche Chemisorption von CO dürfte bei Pt und Pd durch Bindung einer CO-Molekel an ein Metallatom erfolgen, bei Rh, Mo und Ta wahrscheinlich durch Bindung an zwei Metallatome, bei Fe und W liegt der Adsorptionsmechanismus zwischen diesen beiden Extremen.

M. Wiedemann.

3344 F. E. Bartell and John E. Bower. *Adsorption of vapors by silica gels of different structures.* J. Colloid Sci. **7**, 80—93, 1952, Nr. 1. (Febr.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) Bei 25° (z. T. auch bei 40 — 45°) wurden die Isothermen

für die Adsorption der Dämpfe von Methyl-, Äthyl- und Propylalkohol, Benzol, Tetrachlorkohlenstoff, Hexan und Wasser an Silicagelproben verschiedener Dichte aufgenommen. Mit Hilfe der GIBBSschen Adsorptionsgleichung werden daraus die Adhäsionsspannung, die Adhäsionsarbeit und der Spreitungs-koeffizient berechnet. Die für die Adhäsionsspannung für eine bestimmte Verbindung aber für verschiedene Gele erhaltenen Werte sind unabhängig vom Porenradius, Porenvolumen und von der Größe der spezifischen Oberfläche. Ebenso werden für ein bestimmtes Gel für die genannten Verbindungen trotz der großen Unterschiede in den Grenzflächenspannungen und in den Wechselwirkungsenergien die gleichen Werte für die spezifische Oberfläche erhalten. Verf. schließen daraus auf die allgemeine Anwendbarkeit der von FU und BARTELL (J. Phys. Coll. and Chem. 55, 662, 1951) angegebene Methode der freien Oberflächenenergie. Hiermit stimmt auch der Befund überein, daß die nach der BET-Methode mit Stickstoff, ferner die aus dem Porenradius und aus dem Sättigungsvolumen und schließlich die nach FU und BARTELL bestimmten spezifischen Oberflächen gut miteinander übereinstimmen.

O. Fuchs.

3345 N. Cabrera. *Note sur la structure des surfaces et leur adsorption, considérées comme un problème coopératif*. Z. Elektrochem. 56, 294—296, 1952, Nr. 4. (Sèvres [Seine-et-Oise] France, Bur. Internat. Poids Mesures.) Verf. nimmt an, daß bei der Adsorption einer monomolekularen Schicht an einer kristallinen Oberfläche eine Art von Oberflächenschmelzen bei einer Temperatur T_c , die unterhalb des normalen Schmelzpunktes liegt, eintreten kann. Daraus folgt weiter, daß die Adsorptionswärme bei T_c durch ein ausgeprägtes Minimum gehen müßte; ferner sollte sich die Oberflächenspannung in charakteristischer Weise ändern. Experimentelle Daten hierzu liegen nicht vor.

O. Fuchs.

3346 Marjorie J. Vold. *Molecular cross sections in films of fatty acids on water*. J. Colloid Sci. 7, 196—198, 1952, Nr. 2. (Apr.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern Calif., Dep. Chem.) Je nach dem Oberflächendruck beträgt der Molekülquerschnitt von Stearinfilmern auf verdünnter Salzsäure 25,1 bzw. 20,5 Å². Verf. nimmt an, daß im ersten Falle noch freie Rotation möglich ist, nicht aber im letzteren. Die Richtigkeit der Annahme wird unter Zugrundelegung der PAULINGSchen Daten für die Atomradien und Valenzwinkel bestätigt.

O. Fuchs.

3347 J. T. Davies and J. Llopis. *Surface studies on a new poly-amino-acid*. Proc. roy. Soc. (A) 227, 537—552, 1955, Nr. 1171. (7. Febr.) (London Univ., Kings Coll., Dep. Phys. Chem.) Die Spreitung eines synthetischen Polypeptids, des 1:1:2-Lysin-Glutaminsäure-Leucins in monomolekularen Filmen an den Zwischenflächen Öl-Wasser und Luft-Wasser wurden sowohl im LANGMUIR-Trog wie nach der Methode der hängenden Platte von WILHELMY untersucht. Die Konzentration an Säure, Alkali oder Salz im Wasser betrug 10^{-2} n, die Temperatur 20°C, das Polypeptid wurde in 40% Propanol gelöst. Sein Molekulargewicht war 35000. Die Abhängigkeit des Produkts $\pi \cdot A$ von π (π = Filmdruck in dyn/cm, A = verfügbare Fläche je Aminosäurerest) wurde bis zu sehr niederen Drucken, etwa 0,02, verfolgt. Durch Extrapolation wurde das Molekulargewicht erhalten. Es ergab sich in keinem Fall eine Dissoziation. Die Abweichungen der Kurven von der Linearität werden diskutiert. Die zweidimensionale Quasi-Gitter-Theorie wird behandelt, Entropie-Effekte, intramolekulare wie intermolekulare Abstoßung wird dabei erörtert. Die Oberflächenplätze sind gesetzmäßig (nicht-zufällig) besetzt. Die scheinbaren Dissoziationseffekte werden auf Änderungen im Typ des Quasi-Gitters der Zwischenfläche zurückgeführt. Die vollständige Zustandsgleichung lautet: $\pi = (kT/A)[(x-1)z/x^2]\ln(1-2A_0/zA) - \ln(1-A_0/A)] + \pi_r$ mit π_r = intermolekulare Abstoßung, z = Funktion der

intramolekularen Abstoßung, A_0 = Flächenbedarf je Aminosäurerest bei dichter Packung, x = Anzahl der Reste je Molekül.

M. Wiedemann.

3348 O. S. Heavens. *The contamination in evaporated films by the material of the source.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 788—793, 1952, Nr. 10 (Nr. 394 B). (1. Okt.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Zwei Methoden wurden benutzt, um Verunreinigungen in aufgedampften Filmen von Silber und Germanium zu entdecken. Es wird gezeigt, daß die Grenze für mikrochemische Methoden bei einigen Teilen auf 10000 für Molybdän und Wolfram liegt, eine wesentlich tiefere Grenze (1 oder 2 auf 10^7) ist durch die Methode der radioaktiven Spuren zu erreichen. Die Größe der Verunreinigungen von Filmen aus Silber und Germanium durch Wolfram- oder Tantalschiffchen wurde nach der Spurenmethode bestimmt. Die kleinste, erreichbare Verunreinigung lag in der Größe von einigen Teilen auf eine Million. Die Möglichkeiten des Transports des Schiffchenmaterials durch direkte Verdampfung oder durch Reaktion mit dem Restgas in dem System wurde so klein wie möglich gehalten. Die Ergebnisse lassen vermuten, daß die Verunreinigungen entstehen durch Lösung des Schiffchenmaterials durch das geschmolzene Silber oder Germanium.

v. Harlem.

3349 Hatsujiro Hashimoto. *Study of thin crystalline films by universal electron diffraction microscope.* J. phys. Soc. Japan **9**, 150—161, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Tokyo, Kyoto Tech. Univ.) Mit einem Elektronenmikroskop, das gleichzeitig als Elektronenbeugungsgerät verwendet werden kann, werden am gleichen Objekt Beugungsbilder, Hellfeldbilder und Dunkelfeldbilder mit bestimmten gebeugten Strahlenbündeln aufgenommen und darauf gründend eine Analyse der Scheinstrukturen (Hohlräume, Blasen, Verbiegungen, eingebaute Fremdkriställchen) in Einkristallfilmen von Glimmer und MoO_3 durchgeführt.

H. Mayer.

3350 Mitsuo Miwa and Sholehi Annaka. *An X-ray study of thin evaporated films of metals.* J. phys. Soc. Japan **9**, 302, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Tokyo Univ. Educat., Phys. Dep.) Ag, Au und Al-Schichten werden in Dicken von 500 bis 1000 Å auf NaCl-Träger aufgedampft, dann letzterer weggelöst und die Struktur der dünnen Aufdampfschichten mittels Röntgenstrahlbeugung untersucht. Normale Beugungsbilder werden für Ag und Au ab 500 Å Dicke, für Al ab 1000 Å erhalten. In ersterem Falle ist Zwillingsbildung vorhanden, die zugehörigen Reflexe haben jedoch nur 0,2 der Intensität der normalen.

H. Mayer.

3351 Gerhard Schmid und Hans Schwarz. *Zur Elektrochemie feinporiger Kapillarsysteme. IV. Dialysepotentiale.* Z. Elektrochem. **55**, 684—689, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) An einer Reihe von Kolloidmembranen abgestufter Porengröße und elektrochemischer Aktivität wurden die Dialysepotentiale in verdünnten KCl-Lösungen mit Konzentrationen von $0,2$ bis $50 \cdot 10^{-3}$ n gemessen. Zur Vermeidung von Potentialfehlern wurden die Lösungen durch Umlaufspülung geführt. — Nach einer Formel von MEYER und SIEVERS müßte das von den Konzentrationen der Lösungen (c_1 und c_2) sowie der Festionenkonzentration A (Selektivitätskonstante) der Membran abhängige Dialysepotential mit wachsender Verdünnung (c_1 und $c_2 \ll A$) für $c_2/c_1 = 2$ den Wert 17,4 mVolt (bei 20°C) erreichen. Dieses Potential erhielten die Verf. jedoch lediglich an einer besonders engporigen, in NaOH aktivierten Membran, während die Potentiale der übrigen wesentlich niedriger lagen. Die experimentell ermittelte Abhängigkeit des Dialysepotentials von der Konzentration entspricht im wesentlichen der MEYER-SIEVERSschen Formel. Ebenso stimmen die gemessenen Dialysepotentiale mit den aus Leitfähigkeitsmessungen det. Verf. (vgl. diese Ber. **33**, 2393, 1954) berechneten annähernd überein. Die

beobachteten Werte waren nur um wenige Millivolt kleiner als die berechneten, was auf die Ungleichheit der Porengrößen in den Membranen zurückgeführt wird.

Bender.

3352 Gerhard Schmid und Hans Schwarz. *Zur Elektrochemie feinporiger Kapillarsysteme. V. Strömungspotentiale; Donnan-Behinderung des Elektrolytdurchgangs bei Strömungen.* Z. Elektrochem. **56**, 35—44, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Stuttgart, T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) Die bei Druckunterschieden auftretenden Strömungspotentiale wurden an einer Reihe von Kollodiummembranen abgestufter Porengröße und Membranladung in 0,0002 n-KCl-Lösung gemessen. Die experimentell ermittelten Werte stimmen mit den auf Grund von Leitfähigkeitsmessungen (III. Mitteilung der Verff., vgl. diese Ber. **33**, 2393, 1954) berechneten gut überein. Eine theoretische Untersuchung der Vorgänge ergibt u. a., daß unter der Voraussetzung idealer Verdünnung und Porengröße beim Durchpressen einer Elektrolytlösung durch eine Membran unmittelbar nach dem Einschalten des Druckes die Konzentration der aus der Membran austretenden Lösung im selben Verhältnis erniedrigt wird, wie die Leitfähigkeit der Porenlösung gegenüber der Außenlösung erhöht ist. Bei länger dauernder Strömung verliert sich die Sperrwirkung (DONNAN-Behinderung) allmählich vollständig. Diese Erscheinungen werden für den zeitlichen Potentialverlauf verantwortlich gemacht, der bei der Messung der Strömungspotentiale beobachtet wurde. — Die Konvektionsleitfähigkeit (Oberflächenleitfähigkeit) konnte unter den gewählten Versuchsbedingungen vernachlässigt werden.

Bender.

3353 Karl Sollner and Harry P. Gregor. *The electrochemistry of permselective protamine collodion membranes. III. The electrical resistance of several types of permselective protamine collodion membranes in solutions of various electrolytes.* J. Colloid Sci. **7**, 37—52, 1952, Nr. 1. (Febr.) (Mineapolis, Minn., Univ., Dep. Physiol.; Bethesda, Maryl., Nat. Inst. Arthr. Metab. Diseases, Lab. Phys. Biol. and Nat. Inst. Health, Publ. Health Serv., Fed. Security Agency.) Die verwendeten Membranen wurden durch 24-stündiges Eintauchen von Kollodiummembranen in gepufferte Protaminsulfatlösungen hergestellt. Die Zeit bis zur Einstellung eines konstanten elektrischen Widerstandes wurde unter Verwendung von KCl, KJO₃ und MgCl₂ zu 15 min bis mehrere h bestimmt; sie ist etwas größer als bei reinen Kollodiummembranen. Endwiderstandswerte werden angegeben für 0,1, 0,01 und 0,001 molare Lösungen von KCl, LiCl, MgCl₂, KF, K₂SO₄ und K-Acetat. Die Ergebnisse werden auf Grund der Theorie der fixierten Ladungen und des elektrochemischen Verhaltens der Membranen diskutiert, wobei speziell der Einfluß der Konzentration und der Ionenart der zugesetzten Elektrolyte berücksichtigt wird. Das Ziel dieser und weiterer angegebener Versuche ist die Untersuchung der Analyse zwischen dem physikalisch-chemischen Verhalten der Membranen und den Eigenschaften von Ionenaustauschern.

O. Fuchs.

3354 Samuel H. Maron and Carl Moore. *Morphologic changes in gelled synthetic latices.* J. Colloid Sci. **7**, 94—102, 1952, Nr. 1. (Febr.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol., Dep. Chem. and Chem. Engng., Phys. Chem. Lab.) Von verschiedenen GR-S-Latices, Latices von Buna S-3, Hycar OR und Cold Rubber wurden die bei der Konzentrierung durch Elektrolytzusatz, Gelieren, Kühlen und Filtrieren auftretenden Strukturänderungen mikrophotometrisch untersucht. In den Latex-Salz-Mischungen liegen einheitliche kugelförmige Teilchen, die in einem klaren Serum eingebettet sind, vor. Je einheitlicher und größer die Kugeln, um so leichter ist die Filtrierbarkeit. Das Filtrat enthält nur Serum. Beim Erwärmen des Filtrerrückstandes bricht das die kugeligen Teilchen umgebende durchsichtige Seifengel zusammen, so daß auf diese Weise latexfreies Koagulat erhalten wird.

Die kugeligen Polymerisat-Seifen-Agglomerate sind bei tiefer Temperatur beständig; ihre Stabilität hängt besonders vom Elektrolytgehalt und von der Art und Menge des vorhandenen Emulgators ab.

O. Fuchs.

3355 W. J. West. *Size determinations of clay particles in water suspensions by use of low-angle X-ray diffraction.* J. Colloid Sci. **7**, 295—305, 1952, Nr. 3. (Juni.) (La Habra, Calif., Res. Corp.) Von fünf verschiedenen Tönen wurde im trockenen Zustand und in der Hydratform (4—8%ige wässrige Suspensionen) durch Kleinwinkelstreuung von Röntgenstrahlen die Teilchengröße d bestimmt. d der trockenen Töne ergab sich zu 0,3—0,7 μ . Bei der Hydratation steigt d in einer für die einzelnen Töne charakteristischen Weise stark an; die Zunahme ist proportional zum Quellvermögen. Die am stärksten quellenden Töne besitzen den größten d -Wert in der Suspension. Dieses Ergebnis widerspricht der üblichen Ansicht, daß stark quellende Töne aus kleineren Teilchen bestehen als schwach quellende. Die Viskosität und Gel-Festigkeit der wässrigen Suspensionen sind um so höher, je größer d . Bei Zusatz von Tetranatriumpyrophosphat zu den Suspensionen von Tönen des Montmorillonittyps nehmen die Viskosität und d ab, nicht aber bei einem Ton des Betonittyps.

O. Fuchs.

3356 Robert C. Harper jr. and Jacob Riseman. *Interpretation of plastic viscosities in terms of Newtonian viscosities.* J. Colloid Sci. **9**, 81—86, 1954, Nr. 1. (Febr.) (Philadelphia, Penn., Internat. Resistance Co., Res. Div.) Mit einem Rotationsviskosimeter wurden Suspensionen mit 2 bis 4% Gasruß in Mineralöl untersucht. Die Suspensionen zeigen reines BINGHAM-Fließen. Die plastische Viskosität wurde nach der von REINER und RIVLIN (s. diese Ber. **3**, 2138, 1927) angegebenen, für das Rotationsviskosimeter bei BINGHAM-Fließen gültigen Gleichung berechnet. Für die aus den plastischen Viskositäten berechneten Viskositätszahlen erwies sich die Gleichung von HUGGINS mit Faktoren k nahe 2 gültig, die Viskositätszahlen der einzelnen Suspensionen steigen linear mit der Konzentration an. Die Grenzviskositätszahlen liegen bei den Suspensionen mit den feinsten Partikeln (9 $m\mu$) bei 55 und sinken bei einer Partikelgröße von 23 $m\mu$ auf 5,5, woraus sich folgern läßt, daß die feinsten Teilchen die stärksten Agglomerate bilden.

Weber.

3357 A. J. Hughes, Donald R. Oliver and Stacey G. Ward. *The Einstein relation between relative viscosity and volume concentration of suspensions of spheres.* Nature, Lond. **173**, 1089—1090, 1954, Nr. 4414. (5. Juni.) (Birmingham, John a. E. Sturge, Ltd.; Univ.) HUGHES weist darauf hin, daß die von OLIVER und WARD (s. diese Ber. **33**, 439, 1954) angegebene Gleichung für die Abhängigkeit von η_r von der Konzentration, die auch für größere Konzentrationen gültig ist, schon von BINGHAM benutzt wurde und sich auch aus der Lösung von EINSTEIN ableiten läßt. In einer Erwiderung geben OLIVER und WARD an, daß die erwähnte Gleichung nur für stabile Suspensionen gilt, während für instabile Suspensionen eine Beziehung der Form $\eta_r = (1 + k_1) + (1 + 2k_1)kc + (1 + 3k_1)k^2c^2 \dots$ für Konzentrationen des gelösten Stoffes zwischen 10 und 30 Volumprozenten anwendbar ist.

Weber.

3358 J. B. Donnet. *Viscosité d'une solution étendue de sphères rigides.* J. Chim. phys. **48**, 563—568, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Strasbourg, Centre Etudes Phys. Macromol.) Von den wäßrigen Suspensionen von Aktivkohle (mittlere Teilchengröße 320 Å nach elektronenmikroskopischen Messungen) wurde die Abhängigkeit der relativen Viskosität η_r von der Konzentration c (0,2—0,8 Gew.%) , von der Temperatur t (15—50°) und vom Strömungsgradienten G

(1000—2000 l/sec) gemessen. η_r ist unabhängig von t und G . Aus der Konzentrationsabhängigkeit ergibt sich die Größe K der Beziehung $\eta_r = 1 + K\psi$ (ψ = Verhältnis des Volumens der Kohle zum Volumen der Lösung) zu $7,8 \pm 0,5$. Kurze Diskussion der Ergebnisse. O. Fuchs.

VI. Elektrizität und Magnetismus

3359 F. D. Weaver. *Testing electrical instruments.* Instruments **26**, 1362—1363, 1408—1412, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Nat. Bur. Stand.)

3360 K. H. Werner. *Präzisionsmeßverstärker für die Starkstrom-Meßtechnik.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 205—209, 1954, Nr. 6. (11. März.) (Backnang.)

H.-J. Schrader.

3361 D. L. Collins. *Electrometer tubes.* Instruments **26**, 1708—1709, 1740—1744, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Victoreen Instrument Co.) Die Anwendung von Elektrometerrohren zur Messung kleinster Ströme ($< 10^{-13}$ Amp) oder elektrostatischer Potentiale wird beschrieben. Es werden mehrere erprobte Schaltungen für die verschiedenen Meßzwecke angegeben und diskutiert; sie beziehen sich zumeist auf die Tetrode 5800: Ein- und Mehr-Röhren-Kreise, rückgekoppelte und gegengekoppelte Kreise, die Röhre 5800 als umgekehrte Triode, Schaltung für großen Verstärkungsfaktor mit der Triode 5803 usw. Reich.

3362 A. W. Brewer. *An electrometer valve voltmeter of wide range.* J. sci. Instrum. **30**, 91—92, 1953, Nr. 3. (März.) (Oxford, Clarendon Lab.) H.-J. Schrader.

3363 W. Hübner. *Der elektrometrische Photozellenkompensator.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 529—534, 1954, Nr. 16. (11. Aug.) (Braunschweig u. Berlin, Phys.-Techn. Bundesanst.) Wirkungsweise, Meßverfahren, Regelvorgang, Aufbau und Anwendungsmöglichkeiten des Photozellenkompensators, der als Nullindikator ein Spannband-Spiegelelektrometer benutzt, werden erläutert. Das Gerät gestattet durch zehn umschaltbare Widerstände und sechs auswechselbare Kondensatoren die elektrostatische Messung von Ladungen von $3 \cdot 10^{-12}$ C bis $120 \cdot 10^{-9}$ C; von Kapazitäten von 0,25 nF bis $0,4 \mu\text{F}$; von Widerständen von $5 \cdot 10^8 \Omega$ bis $4 \cdot 10^{14} \Omega$ und von Spannungen von 60 mV bis 60 Volt mit einer Meßunsicherheit von 0,1% bis 0,2%. W. Hübner.

3364 L. A. W. Kemp. *A review of the theory, calibration techniques, and applications of an ionization current comparator, with an investigation of its capabilities as a precision instrument.* Amer. J. Roentgenol. **71**, 853—863, 1954, Nr. 5. (Mai.) (London, London Hosp.) Für die in früheren Arbeiten beschriebene Kompensationsmethode zur Messung zweier Ionisationsströme, bestehend aus einem kapazitiven Spannungsteiler und einer Elektrometerrohre oder einem LINDEMANN-Elektrometer, wird eine genauere Theorie entwickelt. An Hand eines Beispiels bei der Kalibrierung einer Fingerhutkammer mit Hilfe einer Standardkammer und einer Monitorkammer wird gezeigt, daß die relative Meßunsicherheit bei 0,1% liegt. Die Eichung des kapazitiven Spannungsteilers, weitere Anwendungen und die Möglichkeiten einer Automatisierung werden beschrieben. W. Hübner.

3365 J. C. van den Bosch and F. Bruin. *Automatic milliwattmeter for electromagnetic radiation.* Appl. sci. Res., Hague (B) **3**, 260—264, 1954, Nr. 4/5. (Amsterdam, Univ., Zeeman Lab.) Das beschriebene Milliwattmeter, entwickelt für Strahlungsmessungen im Wellenlängenbereich 10 bis 1 cm, basiert auf einer

WHEATSTONE-Schaltung, wobei einer der vier Brückenarme von einem in einen Hohlrohrleiter eingebauten Thermistor (Philips NTC-Widerstand) gebildet wird. Die Einspeisung der Brücke erfolgt von einem 1000 Hz-Oszillator mit einer Sinusspannung konstanter Amplitude. Eine Regeltriode sorgt für automatische Brückenabgleich nach vorangegangener Verstimmung sowie für Verstärkung der Brückendiagonalspannung. Aus den Ausschlägen eines in den Anodenkreis geschalteten Milliampereometers kann bei Kenntnis des Thermistorwiderstandes die vom Thermistor aufgenommene Strahlungsleistung auf einfache Weise ermittelt werden. Das genaue Schaltbild der Meßanordnung ist in der Abhandlung angegeben, die Funktionen der einzelnen Bauteile werden erläutert und diskutiert. In der praktischen Ausführungsform verfügt das Gerät über zwei Meßbereiche: 10 mW und 1 mW bei Vollausschlag. Als wesentliche Vorzüge werden hervorgehoben: Weitgehende Unabhängigkeit von der Wahl der verwendeten Röhren und der übrigen Schaltelemente, bei geeigneter Skala unmittelbare Ablesbarkeit der zu messenden Leistung, vielseitige Anwendungsmöglichkeit. Wießner.

3366 J. Breton. *Réalisation d'un analyseur elliptique pour ondes hertziennes (bande des 1000 MHz).* J. Phys. Radium 14, 118—138, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Verf. befaßt sich mit dem Problem der Realisierung eines elliptischen Analysators. Dieser wird durch zwei Antennen gebildet, die in Gestalt einer Schraube ausgebildet sind und die durch ein koaxiales Kabel von 75 Ohm miteinander verbunden sind. Ein Kristall 1X21 dient als Detektor, nach der Mischung der Hochfrequenzströme der beiden Schraubenantennen. Ein zweites Kabel verbindet den Detektor mit einem Mikroampereometer. Jede der beiden Schraubenantennen ist um ihre Achse beweglich. Der Windungssinn ist entgegengesetzt. Riedhammer.

3367 R. Wittling. *Das Kompensationsprinzip nach H. Busch und seine Anwendungen.* Elektrotech. Z. (A) 75, 210—211, 1954, Nr. 6. (11. März.) (Dresden.) Schrader.

3368 J. Gäbler. *Eine Wheatstonebrücke für Erwärmungs- und Prozentmessungen.* Dtsch. Elektrotech. 7, 385—386, 1953, Nr. 8. (Aug.) Berichtigung ebenda S. 511, Nr. 10. (Okt.) (Radebeul.) Eine WHEATSTONEsche Widerstandsmeßbrücke gebräuchlicher Art, die in einen Meßkoffer eingebaut ist, erhält in einem Brückenarm einen regelbaren Zusatzwiderstand, aus dessen Einstellung sich die Widerstandserhöhung unmittelbar in Prozenten angeben läßt. Da die Meßbrücke mit Vorzug zur Bestimmung der Widerstandszunahme von Kupfer- bzw. Aluminiumspulen mit der Temperatur dienen soll, ist neben der Prozentskala der Zusatzeinrichtung auch die Temperatur angegeben, bei der die betr. prozentualen Widerstandserhöhungen (entsprechend den Normvorschriften VDE 0530/0532) erreicht werden. Hoyer.

3369 Hans Kröger. *Ein Brückenmeßgerät großer Empfindlichkeit für Tonfrequenz.* Diss. der T. H. Hannover 1954. (Fischerhude.) (Nach Übersicht des Verf.) Es wird ein hochempfindliches Brückenmeßgerät für Tonfrequenz beschrieben, das sowohl für Frequenz- als auch für Kapazitäts- und Verlustwinkelmessungen verwendet werden kann. Es besteht im wesentlichen aus einer Resonanzbrücke, einer phasempfindlichen Gleichrichterschaltung (Phasenbrücke) und einigen Verstärkerstufen mit Elektronenröhren. Kennzeichnend ist die Benutzung der Kondensatorspannung des Resonanzzweiges als Hilfsspannung für die Phasenbrücke. Kleine Änderungen der Meßgröße werden linear auf der Skala eines Drehspulsystems angezeigt. Die Größenordnung der erreichten

Empfindlichkeit für Frequenz- bzw. Kapazitätsänderungen beträgt 10^{-5} bis 10^{-6} pro Skalenteil. Der Verf. legt die Gründe dar, die zu dieser Anordnung führten und bringt Berechnungsmethoden für die Gleichrichterschaltung.

J. Kluge.

3370 J. S. T. Looms. *A null-detector for power frequency bridges.* J. sci. Instrum. **30**, 290—291, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Teddington, Mx., Nat. Phys. Lab.) Der Verf. diskutiert eingangs die Frage, ob für die Nullanzeige in Wechselstrommeßbrücken, die mit Netzfrequenz betrieben werden, dem Vibrationsgalvanometer oder einer Verstärkeranordnung der Vorzug zu geben ist. Er entscheidet sich für den Verstärker und beschreibt ein von ihm entwickeltes passendes Gerät. Es handelt sich um einen dreistufigen selektiven Anzeigeverstärker mit einem Verstärkungsgrad von etwa 10^6 . Der an das Wechselstromnetz anzuschließende Energieversorgungssteil ist in einem besonderen Gehäuse untergebracht, das in einiger Entfernung vom Brückenverstärker aufzustellen ist. Die Verstärkerröhren wirken als Strombegrenzer für die Anzeige, so daß eine Überlastung von Gleichstrominstrumenten nicht eintreten kann. Es sind zwei Nullanzeige-Instrumente vorgesehen. Das erste dient der Grobabstimmung; es ist hinter der zweiten Verstärkerstufe angeordnet und zeigt Eingangsspannungen bis zu $50 \mu\text{V}$ abwärts an. Das zweite, für Feinabstimmung bestimmte Instrument liegt hinter der dritten Verstärkerstufe und erlaubt eine Abgleichung bis auf einige μV Eingangsspannung. — Ein genaues Schaltbild des Apparates mit den Daten aller Bauelemente ist beigelegt.

Hoyer.

3371 M. Gautier. *A modification of the Smith bridge, type III.* J. sci. Instrum. **30**, 381—382, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Sèvres, S.-et-O., France, Bur. Int. Poids Mesures.) Die von F. E. SMITH im Jahre 1912 angegebene Doppelbrücke, die in der exakten Widerstandsthermometrie von Bedeutung ist, wird bis heute durchweg mit den Größen der festen und variablen Widerstände ausgeführt, die SMITH seinerzeit vorgeschlagen hat. Dabei ist es an einer Stelle erforderlich, einen regelbaren Widerstand anzuwenden, dessen Abteilungen den 1,01fachen Betrag von runden Widerstandswerten aufweisen. Um kostspielige Spezialanfertigungen zu vermeiden, modifiziert der Verf. diese Meßbrücke in der Weise, daß für den betr. regelbaren Widerstand ein handelsübliches Gerät eingesetzt werden kann, ohne dadurch die Übersichtlichkeit und Genauigkeit des Meßverfahrens einzuschränken.

Hoyer.

3372 Frank S. Holman jr. *Phase detector uses gated beam tube.* Electronics **26**, 180—181, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Stanford, Calif., Univ., Elect. Res. Lab.)

3373 William L. Firestone and Roy A. Richardson. *Simplified vectorscope measures phase.* Electronics **26**, 1953, Nr. 9, S. 180—182. (Sept.) (Chicago, Ill., Motorola Inc.)

3374 J. E. Parton. *A phase-sequence indicator using back-to-back rectifiers.* J. sci. Instrum. **30**, 375—378, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Glasgow, Univ., Elect. Engng. Dep.)

H.-J. Schrader.

3375 Standard-frequency transmissions. Wireless Engr. **31**, 222, 1954, Nr. 8. (Aug.) (Nat. Phys. Lab.)

H. Ebert.

3376 A. F. Boff. *Frequency meter uses digital counters.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 189—191. (Richmond, Calif., Beckman Instrum., Inc., Berkeley Div.) Verf. beschreibt einen direkt-anzeigenden Frequenzmesser für den Bereich 0 ... 42 MHz, bei dessen Konstruktion das Überlagerungsprinzip mit elektro-

nischer Zählertechnik kombiniert wurde. Die Anzeigeunsicherheit beträgt für den ganzen Bereich $\pm 10^{-5}\%$. Dazu kommt ein konstanter Fehler in Höhe von ± 1 Hz.
Kolb.

3377 H. O. W. Richardson. *The extension of the electrolytic tank method to the study of magnetic fields due to iron-clad current sheets in three dimensions.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 15—18, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 B). (1. Jan.) (Edinburgh, Univ., Dep. Natur. Philos.) Die Anwendungsmöglichkeiten des elektrolytischen Tanks als Modell zur Darstellung des Verlaufs magnetischer Äquipotentialflächen durch ihr elektrisches Analogon werden diskutiert und an Hand einiger Beispiele beschrieben.
v. Klitzing.

3378 E. O. Gilbert and E. G. Gilbert. *Capacitively coupled field mapper.* Elect. Engng., N. Y. 72, 600—605, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Ann. Arbor, Mich., Univ.)
Schön.

3379 Bohdan Kostyshyn and Peter H. Haas. *Discussion of current-sheet approximations in reference to high-frequency magnetic measurements.* J. Res. nat. Bur. Stand. 52, 279—287, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Washington.) Es wird die Frage untersucht, welche Fehler bei der Bestimmung der effektiven Permeabilität $\mu = L_m/L_L$ (L_m = Induktivität mit magnetischem Kernwerkstoff, L_L Induktivität der gleichen Spule ohne Kern) eintreten können, wenn die Spule nicht aus dünnem, dichtgewickeltem Band besteht. Die Fehler, die durch Vernachlässigung des Streuflusses entstehen, werden experimentell als Funktion der Permeabilität, der Kernabmessung, des Drahtdurchmessers und der Wickellichte untersucht. Theoretische Betrachtungen ergänzen die Versuche.
Ochsenfeld.

3380 W. Denecke. *Ein neuer Drehfeldrichtungsanzeiger.* Elektrotech. Z. (A) 5, 329—331, 1954, Nr. 10. (11. Mai.) (Braunschweig, T. H.)
H.-J. Schrader.

3381 Klaus-Busso Westendorf. *Ein registrierendes Verlustfaktor-Meßgerät für 0 Hz.* Diss. der T. H. Hannover 1954. (Hannover, T. H., Inst. Hochspannungstechn.) Das beschriebene Verlustfaktormeßgerät hat als Ausgang ein Drehspulfeßinstrument, dessen Ausschlag ein Maß für den Verlustfaktor ist. Die Meßgröße wird nicht aus einer Messung in der Brückendiagonale, sondern aus dem Phasenvergleich der Spannungen längs zweier Brückenarme hergeleitet. Diese Spannungen werden einzeln zunächst von Harmonischen gereinigt, danach in Rechteckimpulse umgewandelt, und endlich werden aus den Steilfronten dieser Rechteckimpulse kurze Spannungsschübe erzeugt. Die letzteren betätigen einen Elektronenschalter, der eine Hilfsspannung auf das Ausgangsinstrument gibt. Die Zeitdauer, während deren die Hilfsspannung anliegt, hängt von der Phasendifferenz der steuernden Spannungsschübe und damit vom Verlustfaktor des Prüfobjekts ab; sie ist dem Ausschlag des Ausgangsinstruments proportional. — In Vergleich mit den Ergebnissen von Brückenmessungen zeigt, daß das beschriebene, unmittelbar anzeigende Gerät zuverlässig arbeitet. Hoyer.

3382 Frank T. Turner. *Use of oscilloscope for measurement of potential difference.* Instruments 27, 939, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Western Union Telegr. Co.) Die momentane Potentialdifferenz zwischen zwei beliebigen Punkten einer Schaltung, deren keiner auf Erdpotential liegt, kann auf dem Bildschirm eines Kathodenstrahloszillographen unmittelbar ihrer Größe nach abgelesen werden, wenn man auf dem Schirm ein im geeigneten Maßstab gezeichnetes Raster anbringt und dieses um einen bestimmten Winkel dreht. Der Betrag des Drehwinkels hängt von den in x- und y-Richtung des Oszillographen wirksamen Verstärkungen ab. Ist im einfachsten Fall gleicher Verstärkungen 45° , bei ungleichen Ver-

stärkungen $\text{arc tg } B/A$, wo A und B die Verstärkungen in den beiden Achsenrichtungen bedeuten. Wießner.

3383 Milada Hájková-Jančová. *Eine neue allgemeine Methode für die Frequenzentzerrung einer gegebenen Schaltung in der Schwachstrom- und Meßtechnik.* Frequenz **7**, 268—269, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Brno.) H.-J. Schrader.

3384 R. Guthmann. *Die Spannungsabhängigkeit des Verlustfaktors bei Folien-Papierkondensatoren.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 45—48, 1954, Nr. 2. (11. Jan.) (Hoppecke.) Zur Festlegung von zulässiger Betriebsfeldstärke und Sicherheitsgrad von Phasenschieber-Kondensatoren mit Öl- bzw. Clophen-Papier-Dielektrikum müssen die Dauer-Durchschlagfestigkeit bei 50 Hz-Wechselspannung (maßgebend für die normale Betriebsbeanspruchung) und die Kurzzeit-Durchschlagfestigkeit bei Gleich-, Wechsel- und Stoßspannung (maßgebend für das Verhalten gegenüber kurzzeitigen Überspannungen) ermittelt werden. Die Messung des dielektrischen Verlustfaktors in Abhängigkeit von der Feldstärke ermöglicht indirekt eine Schnellbestimmung der Dauerdurchschlagfestigkeit. Als diese hat nicht die Grenzfeldstärke der Zeit-Durchschlagskurve, sondern die niedrigere Ionisierungsfeldstärke (Ionisationsknick der Verlustfaktor-Feldstärke-Kurve) zu gelten, da bei deren Überschreiten eine fortschreitende Zerstörung des Dielektrikums durch Glimmentladungen in Hohlräumen einsetzt. Meßergebnisse, nach denen u. a. die Ionisierungsfeldstärke von Clophen-Papier-Dielektrikum höher als bei Öl-Papier ist, zeigen, daß sich mit neuzeitlicher Folien-Papierkondensatoren ein ausreichender Sicherheitsgrad gegenüber allen vorkommenden Betriebsbeanspruchungen erzielen läßt und daß im Falle von Kondensatoren mit Clophen-Dränkung Vorteile gegenüber solchen mit Öl-Dränkung wegen der Möglichkeit der Verwendung bei 10 ... 20% höherer Betriebsfeldstärke und infolge verringerter Kondensatorabmessungen bei gleichzeitig höherer Sicherheit bestehen. Verf. bespricht, welche Prüfverfahren für eine brauchbare Beurteilung der Sicherheit des Kondensators im Dauerbetrieb in Betracht kommen.

Claußnitzer.

3385 Nguyen Thien-Chi et Jean Vergnolle. *Condensateurs électrolytiques au tantale.* Ann. Radioelect. **9**, 83—97, 1954, Nr. 35. (Jan.) (Comp. Gén. T. S. F.) Die Verff. untersuchen die Vorteile, die sich bei Elektrolytkondensatoren durch die Verwendung von Tantal an Stelle des zumeist gebräuchlichen Aluminiums ergeben. Nach eingehenden vergleichenden Darlegungen werden ausgedehnte und z. T. detaillierte Angaben über technologische und Fertigungsfragen für Tantalkondensatoren gemacht. Die Verff. kommen zu dem Schluß, daß für Betriebsspannungen unter 70 Volt der Tantal-Elektrolytkondensator den Vorzug verdient; bei den beschriebenen Modellen ließen sich auf einem Raum von 1 cm³ Kapazitäten von mehr als 20 μF unterbringen.

Hoyer.

3386 G. Leiner. *Blindstrom- und Blindleistungsabgabe eines Kondensators an mehrwelliger Spannung.* Elektrotech. Z. (A) **74**, 621—623. 1953, Nr. 21. (1. Nov.) (Berlin.) H.-J. Schrader.

3387 Eberhardt Braunersreuther und Walter Hartel. *Eine Vergleichsspannungsquelle höchster Genauigkeit.* Siemens-Z. **28**, 51—56, 1954, Nr. 2. (Febr.) Das stabilisierte Netzspannungsgerät enthält drei hintereinandergeschaltete Stabilisierungsstufen. Die erste Stufe ist ein magnetischer Spannungskonstanthalter (gesättigter Transformator mit Luftspaltdrossel), die zweite und dritte Stufe besteht aus einer Glimmlampenkaskade. Eine Schwankung der Eingangsspannung z. B. von +9% auf -18% des Nennwertes wird in den drei Stufen so stark reduziert, daß mit einem Gleichstromkompensator (fünf Dekaden)

fast keine Änderung der Ausgangsspannung festgestellt werden kann. Das Gerät liefert eine Gleichspannung von etwa 85 Volt bei einer maximalen Stromentnahme von etwa 0,85 mA. Die Welligkeit der Ausgangsgleichspannung beträgt $1 \cdot 10^{-5}$. Die Abmessungen sind die einer 120-Volt-Trockenbatterie. Auf Grund seiner Eigenschaften ist das Gerät vornehmlich als Spannungsquelle für physikalische Messungen, als Vergleichsspannungsquelle für elektronische Regelung usw. geeignet.

Helke.

3388 Albrecht Riedel. *Spannungskonstanthalter für Wechselspannungen*. Wiss. Z. d. T. H. Dresden 3, 121—126, 1953/54, Nr. 1. (Inst. Elektro- u. Bauakustik.)

Schrader.

3389 M. de Bennetot. *Sur le calcul des aimants permanents de forme „tubulaire“*. Ann. Radioelect. 9, 193—216, 1954, Nr. 36. (Apr.) (T. S. F., Comp. Gén., Centre Rech. Tech., Dép. Rech. Électron.) Zur Erzeugung von Fokussierungsfeldern für manche elektronische Anordnungen kommen außer stromdurchflossenen Spulen auch Dauermagnete von Röhrenform in Betracht. Der Verf. untersucht die Methoden zur Berechnung der Feldverteilung und findet, daß ein System fiktiver magnetischer Ladungen in geeigneter räumlicher Verteilung eine bessere Grundlage zur Berechnung des Feldes liefert, als die gebräuchlichen Methoden. Ausführliche Darstellung und Diskussion.

v. Klitzing.

3390 H. O. W. Richardson. *The use of current sheets in the design of magnets to give bounded fields of required form, free from edge distortion*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 5—14, 1952, Nr. 1 (Nr. 385 B). (1. Jan.) (Edinburgh, Univ., Dep. Natur. Philos.) Zur Herstellung magnetischer Felder bestimmter Form, z. B. homogener Felder ohne Streufluß oder Felder, deren Kraftlinien Kreise oder konfokale Ellipsen sind, empfiehlt Verf. die Anwendung von entsprechend geformten Flachleiterspulen, die sich zwischen den „Polen“ eines Weicheisenjochs befinden. Neben einem verminderten Streufluß wird hierdurch in manchen Fällen eine erhebliche Verringerung der benötigten Eisenmengen erreicht.

v. Klitzing.

3391 R. Street, J. C. Woolley and P. B. Smith. *Magnetic viscosity under discontinuously and continuously variable field conditions*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 679—696, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Nottingham, Univ.) Die theoretische Betrachtung gründet sich auf die Annahme, daß im ferromagnetischen Körper nach einer Feldänderung ein Teil der Elementarbereiche im metastabilen Gleichgewicht ist und durch die thermische Energie aktiviert wird. Die Aktivierungsenergie ist eine lineare Funktion der Feldstärke, solange die Felder genügend klein sind. Hierbei ist die Proportionalitätskonstante eine Funktion des Volumens der Bloch-Wände. Dies wird durch Messungen an Alnico bestätigt.

v. Klitzing.

3392 Louis Néel. *Anisotropie magnétique superficielle et surstructures d'orientation*. J. Phys. Radium 15, 225—239, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Grenoble, Lab. Electrostatique et de Phys. du Métal.) Die magnetokristalline und die magnetoelastische Energie eines ferromagnetischen Körpers werden aus der Wechselwirkung nächster Atome, sozusagen aus der Bindungsenergie zwei benachbarter Atome betrachtet. Auf dieser Grundlage wird eine Theorie der Magnetostriktion und der kristallinen magnetischen Anisotropie entwickelt. Aus dem Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen werden die Werte der Parameter, die die Verbindungsenergie charakterisieren, abgeleitet. Auf Grund der gleichen voraussetzenden Annahmen, wird eine anisotrope Oberflächenenergie abgeleitet, die von der Größenordnung von 0,1 bis 1 erg/cm² ist und die insofern ist, eine wichtige Rolle bei der Deutung der Eigenschaften ferromagnetischer Substanzen

zu spielen, deren Elementarbereiche kleiner als 100 \AA sind. Im zweiten Teil der Arbeit wird gezeigt, daß unter den gemachten Annahmen auch eine ferromagnetische Anisotropie zustande kommt, wenn eine feste Lösung im Magnetfeld einer Wärmebehandlung unterworfen wird. Die benachbarten Atome eines betrachteten Atoms verteilen sich so, daß eine anisotrope Überstruktur entsteht, die durch Abschrecken auch bei tiefen Temperaturen erhalten bleibt. Die berechnete Anisotropieenergie ist in der Größenordnung von 10^3 bis 10^6 erg/cm^3 und scheint von Bedeutung zu sein bei Alnico V wie auch bei den orientierten Kobaltferriten. Gleichfalls kann durch elastische Deformationen bei erhöhter Temperatur und nachfolgendem Abschrecken in einer festen Lösung eine Orientierung erzeugt werden, die im ferromagnetischen Fall zu einer einachsigen Anisotropie führen kann. Die Anisotropieenergie wird im Falle des Nickeleisens bei einer Spannung von 10 kg/cm^2 zu 10^4 erg/cm^3 berechnet. Es wird angenommen, daß eine solche einachsige Überstruktur durch eine dem angewandten Zug entsprechende Gleichgewichtsverteilung der Atome zustande kommt.

Ochsenfeld.

3393 Louis Néel. *L'approche à la saturation de la magnétostriction.* J. Phys. Radium **15**, 376—378, 1954, Nr. 5. (Mai.) Ausgehend von der Existenz einer magneto-kristallinen Energie wird ein Ausdruck für das Annäherungsgesetz der Magnetostriction bei hohen Feldern eines isotropen Mediums entwickelt. Dabei ist neben dem $1/H$ -Glied auch noch das Glied $1/H^2$ berücksichtigt worden. Da beim Annäherungsgesetz der magnetischen Sättigung die Wechselwirkungen zwischen den Kristallen von Bedeutung sind, die im theoretischen Ansatz dadurch Berücksichtigung finden, daß die Glieder in $1/H^2$ mit einem Faktor versehen werden, wird aus Analogiegründen bei der Berechnung des Einmündungsverlaufs der Magnetostriction bei hohen Feldern genau so verfahren. Wie an den Beispielen von Eisen und Nickel gezeigt wird, ist der Ansatz durch den experimentellen Befund gerechtfertigt.

Ochsenfeld.

3394 W. Müller-Warmuth. *Eine neue Methode zur Messung der komplexen Suszeptibilität bei der magnetischen Resonanzabsorption im UKW-Gebiet.* Naturwissenschaften **41**, 368, 1954, Nr. 16. (Aug.) (Frankfurt a. M., Univ., Inst. Angew. Phys.) Dispersion und Absorption bei der paramagnetischen und Kernresonanz können formal durch eine komplexe Suszeptibilität beschrieben werden. Eine Messung von Real- und Imaginärteil der Suszeptibilität wird durch eine direkte Methode in einer Hochfrequenzbrückenschaltung ermöglicht. An Stelle der üblichen Magnetfeldmodulation wird durch periodische meßbare Steuerung eines Brückenelements der Resonanzeffekt künstlich erzeugt.

Honerjäger.

3395 Leonard Malling. *Field pulses produce nuclear spin echoes.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6. S. 134—137. (Juni.) (Palo Alto, Calif.) Verf. behandelt die bei Untersuchungen des Kernspinechos auftretenden elektronischen Probleme. Die Arbeitsweise der Apparatur wird durch Blockschemata verdeutlicht, das Schaltbild des 30 MHz -Senders mit Impulsmodulation ausführlich angegeben. Die HF-Feldstärke beträgt etwa 10 Gauß . Der Sender wird von einem Zeitgeber getastet, der seinerseits von einem Impulsgenerator ($0,1 \dots 1200 \text{ Imp/sec}$ kontinuierlich regelbar) gesteuert wird. Dadurch wird die Abstimmung auf maximales Spinecho auf einfache Weise möglich. Die Anforderungen, die an den Empfänger gestellt werden müssen, werden kurz diskutiert. — Als Anwendungsbeispiel sind Oszillogramme von Messungen an Schmierölen (Viskosität) abgebildet.

Kolb.

3396 C. Manus, R. Mercier, G. J. Béné, P. M. Denis et C. R. Extermann. *Induction nucléaire en champ alternatif.* J. Phys. Radium **15**, 378, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Lausanne, Univ., École Polytech.; Genève, Univ., Inst. Phys.) Verff. untersuchten

die magnetische Resonanz der Protonen mit einer Anordnung, die kein konstantes Magnetfeld verwendet, dafür jedoch ein magnetisches Wechselfeld von 50 Hz, dessen Amplitude so gewählt ist, daß viermal pro Periode die für die Resonanz notwendige (absolute) Feldstärke durchlaufen wird. Es werden so vier Signale beobachtet, entsprechend den beiden positiven und den beiden negativen Feldwerten. Da nur schwache Wechselfelder hergestellt werden konnten, betrug die Frequenz des Hochfrequenzfeldes nur 350 kHz. Weitere Einzelheiten der Methode s. Original. Da sich bei den Messungen die Stärke des Erdfeldes dem Wechselfeld von 50 Hz überlagert, sind die beiden Signalgruppen nicht gleich, es besteht daher eine Möglichkeit, die Komponente des Erdfeldes in Richtung der Achse des Maßsystems zu bestimmen.

v. Harlem.

3397 M. K. Banerjee, T. P. Das and A. K. Saha. *Effect of chemical shift and J-coupling on nuclear resonance line-shape*. Proc. roy. Soc. (A) **226**, 490—509, 1954, Nr. 1167. (7. Dez.) (Calcutta, Ind., Inst. Nucl. Phys.) Die J-Aufspaltung der kernmagnetischen Resonanzlinien wurde für die Fälle $J \sim \delta$ und $J \ll \delta$ behandelt und mit den Ergebnissen von GUTOWSKY verglichen. Vor allem für $J \sim \delta$ treten erhebliche Abweichungen auf sowohl in den Frequenzen als auch besonders in den Intensitäten der Linien. Charakteristisch ist das Auftreten von Linien bei Frequenzen nahe $\omega + 3/2\delta$. Für verschiedene wichtige Fälle sind die Energieniveaus tabelliert oder im Diagramm dargestellt.

M. Wiedemann.

3398 E. W. Lee. *The approach to saturation magnetostriction of nickel*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 162—163, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Nottingham, Univ.) Die gemessenen Werte der differentiellen Magnetostraktion werden in dem Feldbereich zwischen ca. 200—800 Oe dargestellt durch die Gleichung $(dl/dH)/l = \alpha/H^3 + \beta$. Die Konstante β hat den Wert $1,3 \cdot 10^{-9}$ Oe⁻¹. Aus früheren Messungen der Volummagnetostraktion von DÖRING ergibt sich aber nur ein Wert von $3 \cdot 10^{-11}$ Oe⁻¹ für die differentielle Magnetostraktion. Verf. schließt daraus, daß der von ihm gefundene lineare Verlauf mit $1/H^3$ für sehr hohe Felder nicht mehr gelten kann.

v. Klitzing.

3399 R. S. Tebble, J. E. Wood and J. J. Florentin. *The temperature variation of the magnetization of nickel in low and moderate fields*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 858—871, 1952, Nr. 11 (Nr. 395 B). (1. Nov.) (Leeds, Univ., Phys. Dep.) Messungen der reversiblen Änderung der Magnetisierung bei Änderung der Temperatur an weichgeglühtem Nickel ermöglichen eine Trennung des reversiblen und irreversiblen Anteils des magnetokalorischen Effekts. In Feldern über 50 Oe überwiegt der reversible Anteil, während bei kleinen Feldern dieser Anteil nur etwa $1/3$ beträgt. Vergleiche mit theoretischen Betrachtungen von STONER und RHODES führen zu der Folgerung, daß bei kleinen Feldstärken Drehprozesse den Hauptanteil des magnetokalorischen Effekts bedingen.

v. Klitzing.

Maxwellsche Theorie. S. auch Nr. 2947.

3400 Walter M. Elsasser. *Dimensional relations in magnetohydrodynamics*. Phys. Rev. (2) **95**, 1—5, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Salt Lake City, U., Univ., Dep. Phys.)

W. M. Elsasser. *Dasselbe*. Ebenda **94**, 1440—1441, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird eine systematische Untersuchung der bei magneto-hydrodynamischen Erscheinungen (bei Anwendung auf kosmische Fragestellungen) auftretenden dimensionslosen Größen durchgeführt und hierbei gefunden, daß diese entweder sehr große oder sehr kleine numerische Werte haben. Hieraus kann gefolgert werden, daß die thermische Dissipation in

„kosmischen“ Flüssigkeiten entweder gänzlich durch mechanische Reibung des interstellaren Gases bedingt oder gänzlich auf die Entstehung JOULEscher Wärme im Innern der Sterne zurückzuführen ist. Päsler.

3401 A. N. Gordon and E. H. Sondheimer. *The evaluation of the surface impedance in the theory of the anomalous skin effect in metals.* Appl. sci. Res., Hague (B) 3, 297—304, 1954, Nr. 4/5. (London, Imp. Coll., Dep. Math.) Es wird eine einfache Methode beschrieben, die es gestattet, für die bestimmten Integrale, durch die in der Theorie des anomalen Skin-Effektes der Metalle die Oberflächenimpedanz dargestellt wird, Reihenentwicklungen anzugeben. Die Ergebnisse stimmen überein mit denen, die bereits kürzlich von DINGLE intuitiv ermittelt wurden. In der vorliegenden Abhandlung wird nur der Fall der spiegelnden Oberflächenreflexion behandelt. Der Fall der diffusen Reflexion läßt sich jedoch in gleicher Weise erfassen. Überdies erlaubt das aufgezeichnete Verfahren Anwendung auf eine ganze Klasse von Integralen, die vom gleichen allgemeinen Typus sind wie das hier betrachtete spezielle Integral. Wießner.

3402 Claus-Adolf Busse und Fritz Sauter. *Zur Theorie des elektrischen Widerstandes guter metallischer Leiter.* Z. Phys. 139, 440—447, 1954, Nr. 4. (26. Nov.) (Köln, Univ., Inst. theor. Phys.) Alle bisher bekannten quantenmechanischen Methoden zur Berechnung des Widerstandes von Metallen konnten nur qualitativ die Erfahrung (z. B. hinsichtlich der Temperaturabhängigkeit) wiedergeben, weil die eingehenden Größen numerisch nicht bekannt waren. Wenn jedoch (was bei Alkalimetallen als zulässig angesehen werden kann) das Gitter als elastisches Kontinuum behandelt werden darf, so lassen sich alle Größen auf bekannte zurückführen. Durch das Mitschwingen der Elektronen wird das durch die Schwingungen des Ionenkontinuums erzeugte ursprüngliche Feld abgeschirmt. An diesem Feld werden die Leitungselektronen gestreut. Die daran anschließende quantenmechanische Berechnung der Übergangswahrscheinlichkeiten liefert dieselben Ergebnisse wie die Houstonsche Theorie (Streuung am abgeschirmten COULOMB-Potential); der damit berechnete Widerstand (für hohe Temperaturen) ist von der Temperatur, der Dichte von Masse und Leitungselektronen und von der Phasengeschwindigkeit der Kompressionswellen abhängig und ist daher quantitativ prüfbar. Es zeigt sich befriedigende Übereinstimmung mit der Erfahrung für den Widerstand und dessen Druckabhängigkeit. Wenn aus dem obigen elektrischen Feld die Ionenschwingungen berechnet werden, so erhält man für die Geschwindigkeit der zugehörigen Welle ebenfalls brauchbare Werte. Kümmel.

3403 H. A. Müser. *The physical nature of a metal surface in conduction theory.* Phil. Mag. (7) 45, 1237—1246, 1954, Nr. 371. (Dez.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Bei den Zusammenstößen der Leitungselektronen mit den Oberflächenatomen eines Metalls werden die Ladungsträger in das Innere des Leiters zurückgeworfen. Behandelt man diese Streuung als Elektronenbeugung, so ergibt sich, daß selbst bei einer beliebig gut polierten Oberfläche die überwiegende Zahl von Elektronen keine ideale Reflexion erfährt. Unter der Voraussetzung einer nur durch den atomaren Aufbau des Metalls bedingten Unregelmäßigkeit in der Oberfläche hat diese eine sägezahnartige Struktur. Dabei ist die „Sägezahnperiode“ im Vergleich zur Wellenlänge der Leitungselektronen hinreichend groß, um Beugungserscheinungen zu ermöglichen. Für ein kubisch flächenzentriertes Gitter wird die Intensität der gestreuten Elektronen nach der KIRCHHOFFschen Beugungstheorie bestimmt. Als wesentliches Ergebnis folgt, daß die Hauptintensität für einen großen Bereich des Einfallswinkels in die erste Ordnung der Beugungserscheinung fällt. Im Falle streifend auftreffender Elektronen geht bei der vorliegenden Oberflächenstruktur der größte Anteil der Elektronen nahezu senkrecht zur Oberfläche in das Innere des Metalls. Lautz.

3404 J. L. Olsen and L. Rinderer. *Magnetoresistance of copper to 150,000 oersted at 4, 2°K.* Nature, Lond. **173**, 682, 1954, Nr. 4406. (10. Apr.) (Zürich, E. T. H., Inst. Kalor. Apparate u. Kältetech.) Der elektrische Widerstand von Kupfer wurde im longitudinalen und im transversalen Magnetfeld gemessen. Im transversalen Feld wächst der Widerstand in einem Feld von 150000 Oe um den Faktor 50 gegenüber dem Widerstand im Felde Null an. Die Widerstandszunahme im Längsfeld beträgt etwa die Hälfte von dem des Querfeldes. Erzeugt wird das Feld in einer Spule, die in flüssiges Helium getaucht ist und über die eine Kondensatorbatterie entladen wird.

Ochsenfeld.

Metallische Leitfähigkeit, Beeinflussung durch magnetische Felder. S. auch Nr. 3704.

3405 T. Broom. *The effect of temperature of deformation on the electrical resistivity of cold-worked metals and alloys.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 871—881, 1952, Nr. 11 (Nr. 395 B). (1. Nov.) (Melbourne, Univ., Commonw. Sci. a. Industr. Res. Org., Div. Tribophys.) Mittels einer Spezialapparatur wurden Drähte aus verschiedenen Metallen (Aluminium, Kupfer, Nickel, Eisen, 50/50 Silber-Gold, 75/25 Messing, Ag₃Mg, geordnet und ungeordnet) bei Temperaturen zwischen —183° und 100°C gezogen und gleichzeitig ihr Widerstand bei der Temperatur des Ziehens bestimmt. Die Widerstandsänderung durch die Deformation ergab sich als abhängig von dem Verhältnis von der Temperatur bei der Deformation zur Rekristallisationstemperatur. Die Ergebnisse erklären qualitativ die anomale Widerstandsvergrößerung, die früher für Wolfram und Molybdän gefunden wurde. Es wird vermutet, daß eine einheitliche Theorie des Einflusses von Deformationen auf den Widerstand für reine Metalle als auch für Legierungen auf Grund einer Anhäufung von Gitterfehlern wird gegeben werden können. In einem Anhang werden die Änderungen des elektrischen Widerstands infolge Deformation bei Zimmertemperatur für Al, Cu, Au, Fe, Mo, Ni, Pd, Pt, Ag, W, von Cu-Legierungen mit Al, Au, Ni, Si, Sn, Zn, Au mit Ag, Pt mit Ir, Ag mit Au, Cd, Zn, Ag₃Mg, Cu₃Au, Ni₃Fe und Ni₃Mn (letztere im geordneten und ungeordneten Zustand) an Hand der Literatur zusammengestellt.

v. Harlem.

3406 O. Kayser, F. Pawlek und K. Reichel. *Die Beeinflussung der Leitfähigkeit reinsten Kupfers durch Beimengungen.* Metall **8**, 532—537, 1954, Nr. 13/14. (Juli.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., Inst. Metallhüttenk.) Strukturempfindliche Eigenschaften von Reinstmetallen können sich extrem ändern, sobald der Verunreinigungsgrad unter eine gewisse Grenze (etwa 0,001% bis 0,0001%) sinkt. Man vermutete daher verschiedentlich auch bei den Metallen eine erhebliche Leitfähigkeitssteigerung im Bereich höchster Reinheit. Von den Verff. wurde auf pulvermetallurgischem Wege Reinstkupfer hergestellt, zu Drähten von 1 mm Durchmesser verarbeitet und dann an diesen Proben die Leitfähigkeit bestimmt. Bei einem Reinheitsgrad von mindestens 99,997% Cu und einer Dichte von 8,93 g/cm³ ergab sich für 20°C eine Leitfähigkeit von $59,5 \pm 0,15 \text{ m} \cdot \text{S/mm}^2$. Das Darstellungsverfahren des verwendeten Kupfers wird eingehend besprochen und anschließend der Einfluß der Beimengungen diskutiert. Dabei ergibt sich u. a. aus der Regel von MATTHIESSEN wie auch aus gewissen experimentellen Feststellungen, daß eine Leitfähigkeitssteigerung über $60 \text{ m} \cdot \text{S/mm}^2$ nicht zu erwarten ist. Hinsichtlich derartiger Aussagen darf die Rolle von Einzel-Beimengungen im technischen Kupfer als geklärt angesehen werden, während das gleichzeitige Zusammenwirken mehrerer Verunreinigungen noch eingehender Untersuchungen bedarf.

Wießner.

3407 W. Meissner. *Vorgänge in Supraleitern beim Übergang Normalleitung-Supraleitung.* Naturwissenschaften **41**, 437—440, 1954, Nr. 19. (Okt.) (Herrsching,

Obb., Bayer. Akad. Wiss. Komm. Tieftemperaturforsch.) Neben dem gewöhnlichen Widerstands-Temperatur-Abfall und der Abnahme des magnetischen Flusses mit sinkender Temperatur wurde vor einigen Jahren als eine neue Form des Übergangs Normalleiter-Supraleiter bei gleichzeitiger Anwesenheit eines longitudinalen Magnetfeldes und eines hinreichend starken Stromes in einem zylindrischen Leiter zunächst eine Zunahme des magnetischen Flusses auf einen bis zu zehnmal größeren Wert und erst anschließend die starke Abnahme beobachtet. Die Deutung dieses „paramagnetischen Effektes“ ist von W. MEISSNER, F. SCHMEISSNER und H. MEISSNER (s. diese Ber. 32, 532, 1953) im Rahmen der LONDON-LAUESchen phänomenologischen Theorie gegeben worden. Nach einer eingehenden Diskussion der elektrischen und magnetischen Meßmethoden hinsichtlich ihres Einflusses auf die experimentellen Resultate im Übergangsbereich werden photographische Registrierkurven für alle drei Formen der Übergangskurven gegeben. Dabei gelang es, die Einstellzeit der Registriereinrichtung beim elektrischen Widerstand durch eine besondere Schaltanordnung auf 0,4 sec und beim magnetischen Fluß auf 0,06 sec herabzumindern. Alle Kurven zeigen übereinstimmend bei zunehmender Temperatur einen kontinuierlichen Verlauf, während mit sinkender Temperatur der Übergang in mehreren diskontinuierlichen Sprüngen erfolgt. Dabei sind die Änderungen von Fluß und Widerstand vollständig synchron. Diese Beobachtungen zeigen, daß sich bei fallender Temperatur zunächst kleine supraleitende Bereiche ausbilden, die sich erst allmählich zusammen schließen.

Lautz.

3408 K. W. Böer. *Einige Bemerkungen zur Gisolfschen Theorie der Elektronenschwankungserscheinungen von Halbleitern*. Berichtigung. Ann. Phys., Lpz. (6) 15, 55—56, 1954, Nr. 1. (15. Sept.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Da die Elektronenkonzentration bei Rechnungen mit statistisch verteilten Lebensdauern von Leitungselektronen die Zahl der sekundlichen Anregungsprozesse und die Lebensdauer selbst enthält, darf sie in der Gleichung (4) der Originalarbeit des Verf. (s. diese Ber. 33, 2372, 1954) bei der Integration nicht als konstant betrachtet werden. Die sich dadurch ergebenden Korrekturen der einzelnen Formeln für das mittlere Stromschwankungsquadrat werden angegeben. Alle Folgerungen und Diskussionen der ursprünglichen Arbeit bleiben von dieser Änderung unberührt.

Lautz.

3409 E. H. Putley. *Thermo- and galvano-magnetic coefficients for semiconductors*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 991—993, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Diskussion der Anwendbarkeit der Formeln von SOMMERFELD und FRANK und von BRONSTEIN auf die Berechnung der Konstanten der verschiedenen galvanomagnetischen Effekte. v. Klitzing.

3410 P. Rappaport. *Minority carrier lifetime in semiconductors as a sensitive indicator of radiation damage*. Phys. Rev. (2) 94, 1409—1410, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Radio Corp. Amer.) Untersuchungen an Halbleitern mit β -Teilchen zeigen, daß die Minderheitslebensdauer ein außerordentlich empfindlicher Indikator für Strahlungsschäden ist. Wurden p-n-Grenzen mit β -Teilchen aus einer 50 mCurie Sr-90-Y-90-Quelle beschossen, so nahm die offene Spannung an der Grenze in einer Stunde auf die Hälfte ab. Das entspricht einer Änderung um $10^{11}/\text{cm}^3$ in der Zahl der Defekte. Eine so kleine Änderung würde das Leitvermögen der Proben nicht merklich ändern. Beobachtungen an Diodenkennlinien, die durch β -Beschluß auch deutlich geändert werden, zeigen, daß die Hauptursache in beiden Fällen das Minderheitsleben ist. Das wird auch durch Messungen bestätigt, die zeigen, daß τ sich um eine Größenordnung ändern kann, wenn die Defekte um $10^{11}/\text{cm}^3$ zunehmen. Güntherschulze.

3411 W. Heywang, M. Zerbst und F. Bischoff. *Zur Leitfähigkeit des Siliciums.* Naturwissenschaften **41**, 301—302, 1954, Nr. 13. (Juli.) (Karlsruhe-Baden, Siemens & Halske AG., Werkst.-Hauptlab.) Die Leitfähigkeit einer hochgereinigten n-leitenden polykristallinen Probe von Si mit höchstem spezifischem Widerstand wurde über den Temperaturbereich von 20—500°C gemessen. Aus den Anomalien im Temperaturgang des Störleistungsasts wird auf Sperrschichten an Korngrenzen geschlossen. Aus Proben mit geringerem Widerstand wurden einkristalline Bereiche herauspräpariert. Nach dem HALL-Effekt war eine Elektronenbeweglichkeit von $1200 \pm 100 \text{ cm}^2/\text{Volt sec}$ bei Zimmertemperatur erreicht. Der Bandabstand E in der Formel $\sigma = Ae^{-E/2kT}$ wurde zu 1,12 eV, die Mengenkonstante zu $A = 9,1 \cdot 10^3 \text{ Ohm}^{-1} \text{ cm}^{-1} \pm 10\%$ bestimmt.

M. Wiedemann.

3412 L. J. Badar and V. P. Jacobsmeyer. *Some electrical characteristics of polycrystalline boron.* Phys. Rev. (2) **94**, 808, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Saint Louis Univ.) Die Eigenschaften von sehr reinen Bor-Proben, die bei 1000°C, 1300°C und 1500°C durch pyroelektrische Zersetzung von Diboran-Gas niedergeschlagen wurden, werden mit den Ergebnissen von FRIEDRICH (s. diese Ber. **33**, 638, 1954) verglichen. Mikrophotographien und Röntgenstrahl-Diagramme weisen auf große Kristallite bei den 1000°C- und 1500°C-Proben hin, während die 1300°C-Niederschläge feinkörnig sind. Der Widerstand der letzteren beträgt 2700 Ohm·cm bei 20°C und 10 Ohm·cm bei 640°C. Bei sämtlichen Materialien wurde eine schwache, aber deutliche Änderung im Verlauf von $\log \rho$ in Abhängigkeit von $1/T$ beobachtet. Die Aktivierungsenergie betrug 0,30 eV für die 1000°C-Proben, 0,86 eV für die 1300°C-Proben. Röntgenbestrahlung ändert die Aktivierungsenergie und den Widerstand bei hohen Temperaturen nicht, ist jedoch bei tiefen Temperaturen von Einfluß.

Herbeck.

3413 T. H. Geballe and G. W. Hull. *Seebeck effect in germanium.* Phys. Rev. (2) **94**, 1134—1140, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Für eine Reihe Ge-Kristalle mit verschiedenen Akzeptoren und Donatoren-Konzentrationen wird zwischen 20 und 375°K der SEEBECK-Effekt gemessen und mit gleichzeitig erhaltenen HALL-Werten verglichen. Oberhalb von 250°K können die beiden Wertegruppen mit Hilfe der vorhandenen Theorie zueinander in Beziehung gebracht werden. Unterhalb von 250°K scharfe Diskrepanz zwischen Theorie und Versuch. Dagegen Übereinstimmung mit neuer Theorie von C. HERRING, in welcher eine Wirkung zwischen den Phononen und Elektronensystemen angenommen wird. Eine von HERRING vorausgesagte Abhängigkeit der SEEBECK-Spannung von den Abmessungen der Proben wurde im Temperaturbereich unter 50°K gefunden. Für den Massenparameter, sowohl von Elektronen, wie von Löchern wurde der Wert $(0,75 \pm 0,2)$ gefunden. Güntherschulze.

3414 W. Kohn. *Bombardment damage of Ge crystals by fast electrons.* Phys. Rev. (2) **94**, 1409, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Bell Teleph. Lab.) Die Tatsache, daß das Leitvermögen von n-Ge durch Elektronenbeschuß verringert wird, wenn die Elektronenenergie 0,63 MeV überschreitet, wird mit der Annahme erklärt, daß durch den Beschuß Zwischengitterplätze besetzt werden, die Akzeptorenniveaus haben. Bei der Schwelle von 0,63 MeV muß einem Ge-Atom mindestens eine Energie von 30,5 eV mitgeteilt werden, um ein solches Niveau zu schaffen. Nach theoretischen Überlegungen könnten jedoch einige der nächsten Zwischengitterplätze durch Atome mit wesentlich geringeren Energien besetzt werden. Es sind also entweder die leicht besetzbaren Zwischengitterplätze instabil oder sie haben keine Akzeptorniveaus.

Güntherschulze.

3415 R. Pepper, E. Klontz, K. Lark-Horovitz and J. MacKay. *Hall and resistivity measurements during electron bombardment of germanium and indium-*

antimony. Phys. Rev. (2) **94**, 1410, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Elektronen aus einem linearen Beschleuniger (4,5 MeV) wurden benutzt, um Ge und InSb bei 87°K, zwischen den Polen eines Magneten zu beschießen, so daß die HALL-Konstante R und der spezifische Widerstand ρ während des Beschusses gemessen werden konnte. p-Ge (In gedopt) gibt monoton steigende R und ρ -Werte mit geringer Änderung von R/ρ . Bei einer mit Au (Ionisierungsenergie 0,21 eV) gedopten Probe von 5,5 Ohm/cm nahmen R wie ρ ab, ferner R/ρ zuerst um den Faktor 3 ab, schließlich aber wieder auf einen Wert zu, der etwas größer war, als der Ausgangswert. In p-InSb nehmen R und ρ monoton zum R/ρ leicht ab. In einer 4 Ohm/cm-Probe von n-Ge nehmen R und ρ anfangs beide zu und R geht bei einem Strom von etwa $1,3 \cdot 10^{14}$ El/cm² durch ein negatives Maximum. Andauernder weiterer Beschuß bringt es wieder auf positive Werte. Wird auf Zimmertemperatur erwärmt, so wird R wieder negativ bei einem Gesamtbeschuß von $5 \cdot 10^{16}$ El/cm². Güntherschulze.

3416 W. P. Binnie and A. M. Liebschutz. *The elastic constants of silicon before and after neutron bombardment from X-ray diffuse scattering.* Phys. Rev. (2) **94**, 1410, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Mit einem GEIGER-Zähler wurde die Diffusionsstreuung von Cu K α -Röntgenstrahlen durch einen Si-Einkristall vor und nach Beschuß mit Elektronen von $3 \cdot 10^{19}$ n. v. t. gemessen. Aus diesen Daten wurden die elastischen Konstanten nach der Methode von WOOSTER und RAMACHANDRAN bestimmt. Vor dem Beschuß stimmen sie mit den nach Ultraschallmethoden bestimmten überein, aber nach dem Beschuß treten auffällige Änderungen auf, besonders in den Werten von C_{11} und C_{12} . Güntherschulze.

3417 H. Fritzsehe. *Hall effect and resistivity of germanium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **94**, 1415, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Neue Prüfung des anomalen Maximums der HALL-Konstante R und des ρ bei tiefen Temperaturen. Oberflächeneffekte durch Ätzen eliminiert. R und ρ sind im ganzen Temperaturbereich bis 2°K unterhalb von 0,5 Volt/cm von elektrischen Feldern unabhängig. Bei He-Temperaturen hängt R jedoch stark von der magnetischen Feldstärke ab. Bei 3500 Gauß geht der Fehler bis 70%. Nach Beseitigung dieses Fehlers ist das Maximum von R und die Abnahme bei tiefen Temperaturen noch vorhanden. Auch das magnetostriktive Verhältnis verhält sich abnorm. Es nimmt in gleichem Bereich wie R mit der Temperatur scharf ab. Güntherschulze.

3418 E. Fagen, J. Goff and N. Pearlman. *Thermal conductivity and thermoelectric power of germanium at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **94**, 1415, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Plan, die Wirkung von Neutronenbeschuß auf das Wärmeleitvermögen k und die Thermokraft Q_r bei tiefen Temperaturen von Halbleitern zu untersuchen. Bisher Bestimmung der Wärmeaufnahme, Thermokraft, Spannung bei Stromdurchgang und Temperaturgradient vor Beschuß an verschiedenen Ge-Proben. Bei einer n-Probe geringen Widerstands (0,005 Ohm/cm Zimmertemperatur) ändert sich k von 1,5 bis 4,2°K annähernd mit T^4 bis 0,36 Watteinheiten. Q_r steigt von 25 auf 100 μ V/°C annähernd linear. Bei zwei anderen Proben (p 0,2 Ohm/cm und n 0,013 Ohm/cm Zimmertemperatur) war k etwa 2,5 WE bei 80°K und stieg auf 5,0 bei 55°K bei der ersten und 4,0 bei der zweiten Probe. Güntherschulze.

3419 E. J. Johnson and W. G. Spitzer. *Optical properties of germanium in the far infrared.* Phys. Rev. (2) **94**, 1415, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Purdue Univ.) Infrarote Reflexions- und Durchgangsmessungen an Ge zwischen 41 und 150 μ , wobei die Reststrahlungsanordnung und ein Golay-detektor benutzt wurden. Die Proben waren auf beiden Seiten poliert. Proben

hohen Widerstands ($>10^{-1}$ Ohm/cm) p und n geben einen konstanten Reflexionsfaktor von 0,36 im ganzen Wellenbereich, entsprechend einer DK von 16. Bei Proben kleinen Widerstands ($<10^{-2}$ Ohm/cm) nimmt die Reflexion mit der Wellenlänge bis $117\text{ }\mu$ zu und fällt bei $152\text{ }\mu$ wieder ab. Durchgangsmessungen an p-Ge zeigen, daß der große Absorptionskoeffizient, der bei $19\text{ }\mu$ beginnt, bis $80\text{ }\mu$ konstant bleibt und dann wieder scharf zu viel höheren Werten steigt.

Güntherschulze.

3420 J. H. Crawford Jr. and D. K. Stevens. *Effective mass and degeneracy of carriers in Ge from diamagnetic behavior*. Phys. Rev. (2) **94**, 1415, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Untersuchung der magnetischen Suszeptibilität von Ge im Temperaturbereich von 65 bis 300°K ergaben für die effektiven Massen der Elektronen und Löcher $0,15 \pm 0,02$ und $0,23 \pm 0,03$ übereinstimmend mit Ergebnissen aus diamagnetischer oder Zyklotron-Resonanzabsorption. Diese Werte wurden benutzt, um die Kurven der experimentellen Suszeptibilität über der Temperatur zu berechnen, wodurch die übliche Annahme sphärischer Energieflächen geprüft wurde. Die Kurve κ über T kann erklärt werden, wenn die Zustände im Leitungsband als sechsfach degeneriert angesehen werden, was die Rechnungen von HERRMAN und CALLAWAY stützt. Die Daten für p-Ge verlangen die gleiche Degenerierung, ein Ergebnis, das nicht zu dem berechneten Bandschema paßt.

Güntherschulze.

3421 F. A. d'Altroy and H. Y. Fan. *Microwave transmission in p-type germanium*. Phys. Rev. (2) **94**, 1415—1416, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) Berichtigung ebenda S. 1405. (Purdue Univ.) Die Mikrowellenuntersuchung ($\lambda = 3\text{ cm}$) von Ge wurde auf 20°K ausgedehnt. Aus der Leistungsübertragung und der Phasenverschiebung konnten die Leitfähigkeit σ und die DK K berechnet werden. Der Betrag freier Träger ΔK wird zu $(K - 16)$ angenommen. Die Werte der Relaxationszeit (in 10^{-12} sec) nach der DRUDE-KRONIG-Theorie sind 1,0; 1,75; 7,6 und 12,2 für 300; 200; 77; 20°K . Die beiden Werte bei den höheren Temperaturen weichen nicht wesentlich von denen BENEDICTS ab. Die anderen beiden sind beträchtlich niedriger. Das Verhältnis σ/σ_0 ($\sigma_0 = \text{G.S.-Leitfähigkeit}$) ist 0,81 bei 77°K und 0,62 bei 20°K , in guter Übereinstimmung mit den τ -Werten. Bei diesen Temperaturen wird die Streuung durch die Verunreinigungen vorherrschend. Die Werte von τ und Beweglichkeit geben für die effektive Masse den Mittelwert 0,43 m.

Güntherschulze.

3422 D. T. Stevenson and R. J. Keyes. *Measurement of lifetime and diffusion constants in germanium*. Phys. Rev. (2) **94**, 1416, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab. M. I. T.) Das Abklingen der Photoleitung wurde zur Messung der Lebensdauer von Überschußträgern in rechteckigen Ge-Proben im Bereich von 0,2 bis $2500\text{ }\mu\text{sec}$ benutzt. Eine Xe-Funkenröhre gab einen intensiven Lichtblitz von $0,1\text{ }\mu\text{sec}$ für kurze Lebensdauern. Bei längeren wurde eine W-Lampe mit rotierendem Spiegel verwendet. Lebensdauer im Oszillograph. Die Analyse der Lösung der Diffusionsgleichung gibt Methoden zur Messung der Lebensdauer in der Masse, der Oberflächenwiedervereinigungsgeschwindigkeit und der Diffusionskonstanten. Die Ergebnisse stimmen mit denen von PRINCE überein. In der Masse wurden Lebensdauern bis $2500\text{ }\mu\text{sec}$ gemessen.

Güntherschulze.

3423 R. J. Keyes and T. G. Maple. *Variation of the recombination velocity of germanium surfaces with ambient gases*. Phys. Rev. (2) **94**, 1416, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab. M. I. T.) Untersuchung der Geschwindigkeit s der Oberflächenwiedervereinigung durch Beobachtung des Abklingens der Photoleitung an n-Ge hoher Lebensdauer ($\tau \approx 2000\text{ }\mu\text{sec}$). Alle Oberflächen waren mit CP4 geätzt, um Anfangswerte der Geschwindigkeit von

50 cm/sec zu erhalten. Das umgebende Gas wurde von nassem zu trockenem $O_2 + O_3$ zyklisch geändert. Entsprechende zyklische Änderungen von s wurden beobachtet, wobei s in trockenem O_2 etwa doppelt so groß war, wie in n.a.sem., mit einem leichten Gang nach oben über viele Zyklen hin. Die gleichen Zyklen ohne Ozon ergaben etwa die gleichen Änderungen von s , aber einen leichten Gang nach unten über viele Zyklen. Güntherschulze.

3424 Hubert Bulliard. *Photomagnetolectric effect in germanium and silicon.* Phys.-Rev. (2) **94**, 1564—1566, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Urbana, Ill., Univ., Electr. Engng. Res. Lab.) Der veränderliche Teil der photomagnetoelektrischen Spannung in Ge wurde untersucht. Wenn eine Halbleiterscheibe auf der einen Fläche beleuchtet und in ein Magnetfeld parallel zur Ebene der Scheibe eingeführt wird, so entsteht eine Ursprungsspannung senkrecht sowohl zum Licht wie zum Magnetfeld. Das Licht erzeugt Löcher-Elektronenpaare in der Oberfläche und ruft so in ihrer Nähe eine große Konzentration der Träger hervor. Sie diffundieren ins Innere, wobei das Magnetfeld sie ablenkt und die Ursprungsspannung erzeugt. Bei den Versuchen ergab sich, daß die Ursprungsspannung ihren Endwert über ein Maximum erreicht. Auch an Si wurde der Effekt beobachtet. Güntherschulze.

3425 Edward N. Clarke. *Oxygen and the surface energy-level structure on germanium.* Phys. Rev. (2) **95**, 284—285, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod., Phys. Lab.) 10^{-2} cm dicke Einkristallscheiben aus Ge von geringem Leitvermögen wurden in einem Vakuum von 10^{-7} Torr durch Strom erhitzt, durch Ausschalten des Stromes abgeschreckt und ihre Leitfähigkeit bei $195^\circ K$ gemessen. Sie nimmt stark zu. Gründe: FRENKEL-Defekte und Änderungen der Verunreinigungen in der Oberfläche. Bei darauf folgender Reaktion mit 0,5 Torr O_2 nimmt die Leitfähigkeit stark ab. Bei neuer Erhitzung im Vakuum Rückkehr auf den alten Wert. O_2 erzeugt Elektronenfallen auf der Ge-Oberfläche die $5 \cdot 10^{11}$ Elektronen/cm² einfangen. Läßt man O_2 mit Ge reagieren, das eine ziemlich dicke p- oder fast eigenleitende Oberflächenzone hat, so nimmt die Leitfähigkeit eher zu, als ab, weil die Elektronen, die aus dem Valenzband in die O-Niveaus gehen, bewegliche Löcher hinterlassen. Die Überschußleitfähigkeit kommt daher, daß Verunreinigungen tief ins Ge eingedrungen sind. Diodenmessungen und langsames Abätzen der Oberfläche zeigen, daß etwa 70% der Überschußleitung auf eine Schicht begrenzt sind, die einige μ dick ist. Bei weiterem Abätzen wird die Leitfähigkeit konstant mit einem Wert, der viel größer ist, als der des ursprünglichen Kristalls. Es sind also eine Anzahl Donatoren tief ins Ge diffundiert. Art unbekannt. Vermutung: Ins Ge-Gitter eingetretenes O. Güntherschulze.

3426 Yasuo Kanai. *On the electrical properties of silicon single crystals. I.* J. phys. Soc. Japan **9**, 132—133, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Nippon Telegr. a. Teleph. Public Corp., Elect. Comm. Lab.) Da Silicium wie Germanium die Kristallstruktur des Diamanten besitzt, ist es im Hinblick auf die Entwicklung der Transistorentechnik von Interesse, die elektrischen Eigenschaften des Siliciums zahlenmäßig zu ermitteln und mit denen des Germaniums zu vergleichen. Nachdem schon vor einigen Jahren PEARSON und BARDEEN derartige Untersuchungen an polykristallinem Silicium durchgeführt haben, berichtet die vorliegende Abhandlung über entsprechende Messungen der Leitfähigkeit und des HALL-Effektes (Elektronendichte und -beweglichkeit) im Temperaturbereich $+500^\circ C$ bis $-150^\circ C$ an Silicium-Einkristallen vom n-Typ. Eine Gegenüberstellung der Ergebnisse mit denen von PEARSON und BARDEEN zeigt — von anderen Abweichungen abgesehen — eine größere Elektronenbeweglichkeit bei Einkristallen, insbesondere im Bereich niedriger Temperaturen, was auf den Einfluß der Korngrenzen im Polykristall zurückgeführt werden dürfte.

Wießner.

3427 Yasuo Kanai. *Temperature dependency of the surface recombination velocity in germanium.* J. phys. Soc. Japan **9**, 292—293, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Die Temperaturabhängigkeit der Oberflächenrekombinationsgeschwindigkeit wird zwischen -30°C und $+60^{\circ}\text{C}$ an geätztem n-Typ-Ge mit Hilfe des SUHL-Effektes bei schwachen magnetischen Feldern gemessen (H. SUHL und W. SHOCKLEY, s. diese Ber. **29**, 86, 1950). Dabei wird für den Zusammenhang zwischen Trägerbeweglichkeit und Temperatur ein $T^{-3/2}$ -Gesetz für Elektronen und Defektelektronen angenommen. Die mit zunehmender Temperatur exponentiell abfallenden Meßwerte können nach theoretischen Überlegungen von J. BARDEEN und W. H. BRATTAIN (Bell Syst. Tech. J. **32**, 1, 1953) mit Hilfe von Oberflächenhaftstellen gedeutet werden. Der energetische Abstand zwischen diesen Oberflächentermen und dem unteren Rand des Leitfähigkeitsbandes folgt aus der Kurvenneigung zu $0,35\text{ eV}$. Lautz.

3428 Masahiro Kuwagata, Elzo Otsuka and Masao Tomura. *Electrical resistivity of polycrystalline selenium at higher fields.* J. phys. Soc. Japan **9**, 300—301, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Osaka, Osaka City Univ., Inst. Polytech.) An reinem polykristallinem Selen und an solchem mit weniger als $0,05\%$ Jodgehalt wurden in Abhängigkeit von Feldstärke und Frequenz Messungen des spezifischen Widerstandes durchgeführt, nachdem die Proben zuvor bei etwa 180°C bis zu 30 min getempert worden waren. Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Feldstärkebereich 2 bis 22 kV/cm (Stoßspannungen) und Frequenzen bis zu 20 MHz. Es ergab sich in allen Fällen eine Abnahme des Widerstandes, sowohl mit zunehmender Feldstärke wie mit zunehmender Frequenz. Wiederholung des Temperungsvorganges führte zu einer Verstärkung der Widerstandsabnahme mit der Frequenz, andererseits zu einer Abnahme der Aktivierungsenergie. — Sämtliche Beobachtungen lassen sich auf Grund des SCHOTTKY-Effektes deuten, stehen dagegen im Widerspruch zu den entsprechenden Voraussagen der DAVIDOVICHschen Raumladungstheorie. Wießner.

3429 P. T. Landsberg. *Further results in the general theory of barrier layer rectifiers.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 397—409, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). 1. Juni. (Aberdeen, Univ., Dep. Natur. Philos.) Es wird gezeigt, daß die Temperaturänderung $V_D = a - bT$ des Diffusionspotentials, bestimmt aus der Durchlaßcharakteristik von Gleichrichtern, in weitgehender Übereinstimmung mit der Theorie ist. Verf. leitet Formeln ab für die Temperaturänderung des Nullwiderstandes eines Gleichrichters mit beliebiger Verteilung der Verunreinigungscentren sowohl nach der Dioden- als auch nach der Diffusionstheorie. Interpretationen der Experimente mittels dieser Formeln führen zu der Temperaturabhängigkeit von (a) der effektiven Massen der Stromträger in Germaniumgleichrichtern und (b) von der Beweglichkeit der Stromträger in Selengleichrichtern. Die letztere Kurve hat die gleiche Form wie aus HALL-Effekt-Messungen bestimmt und es wird gezeigt, daß es auch weitgehend die gleiche Form ist wie die der entsprechenden Kurven für Proben hohen Widerstandes aus Silicium und Germanium. Es wird ferner gezeigt, daß zwei Gleichstromcharakteristiken eines gleichen Gleichrichters, aber bei verschiedenen Temperaturen aufgenommen, sich schneiden können. Formeln für die Spannung und Temperaturerhöhung, welche zum Einsatz einer thermischen Instabilität führen werden für alle Arten der Verteilung der Zentren der Verunreinigung abgeleitet. Außerdem wird eine allgemeine Theorie des Kriechstromes in Gleichrichtern gegeben, die in guter Übereinstimmung mit den Versuchen an Selen ist. v. Harlem.

3430 J. W. Granville and H. K. Henisch. *Area contacts on germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 650—651, 1952, Nr. 8 (Nr. 392 B). 1. Aug. (Reading, Univ., Dep. Phys.) Während das Verhalten von Punktkontakten auf Germanium

und von p-n-Verbindungen in Einkristallen aus diesem Stoff schon sehr oft untersucht wurde, sind die Eigenschaften von metallischen Kontakten mit großer Fläche bisher nur wenig untersucht worden. Verff. berichten über einige solcher Untersuchungen. Die Beobachtungen erstreckten sich zumeist auf Gold-Kontakte, hergestellt durch Aufdampfen im Vakuum auf Germanium vom n-Typ mit einem Widerstand von 5 Ohm/cm und einem HALL-Koeffizienten von etwa $10^4 \text{ cm}^3/\text{Coulomb}$. Die Germanium-Oberflächen waren vor Anbringung der Elektroden geätzt. Die Strom-Spannungs-Beziehungen solcher Kontakte sind qualitativ ähnlich denen von Punktkontakten. v. Harlem.

3431 J. W. Granville, H. K. Henisch and P. M. Tipple. *Contact properties of p-type germanium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 651—652, 1952, Nr. 8 (Nr. 392B). (1. Aug.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Die Erklärung mancher Erscheinungen, die an Kontakten zwischen Germanium vom n-Typ und verschiedenen anderen Metallen oder zwischen zwei Proben vom n-Typ-Germanium beobachtet wurden, enthält besondere Annahmen über das Vorhandensein und die Lage von Oberflächenniveaus. PFANN und SCAFF sowie FAN und BRAY haben darauf hingewiesen, daß die Gleichrichtung hoher Spannung und die Transistorwirkung sowohl am p-Typ wie am n-Typ-Germanium festgestellt werden kann. Jedoch verlangt die Erklärung dieser Effekte beim p-Typ ganz andere Annahmen in bezug auf die Oberflächenniveaus. Verff. berichten über Untersuchungen der Kontakteigenschaften von n- und p-Typ-Germanium. Zunächst werden Stromspannungscharakteristiken von unformierten Wolfram-Punktkontakten an geätzten p-Typ-Germanium sowie an einer polierten Oberfläche gegeben und mit denen an n-Typ-Germanium verglichen. Verwendung von Nickel, Platin, Wolfram und Kupfer ergaben im wesentlichen die gleichen Ergebnisse. Ferner wurden die Strom-Spannungs-Beziehungen für vier verschiedene Kontakte zwischen zwei Proben vom p-Typ-Germanium mitgeteilt. Bei diesen Verbindungen muß eine Schwelle beträchtlicher Höhe vorhanden sein. v. Harlem.

3432 J. B. Gunn. *Resistance of germanium contacts.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 908—909, 1952, Nr. 11 (Nr. 395B). (1. Nov.) (Borehamwood, Herts, Elliott Brothers, London, Ltd., Res. Lab.) Frühere Versuche, die Strom-Spannungs-Charakteristiken bei hohen Spannungen von Germanium-Punktkontakten zu erklären, haben nicht die sehr hohe Stromdichte berücksichtigt, die normalerweise in der Nähe des Kontaktes eintritt und die zu einem elektrischen Feld führt, das wesentlich größer ist als das, das von RYDER und SHOCKLEY beobachtet wurde, und nichtlineare Bewegungseffekte bedingt, der Art, wie von SHOCKLEY diskutiert. Die vom Verf. gegebene Theorie zeigt, daß diese Effekte zusammen mit dem von McAFEE und Mitarbeitern gefundenen ZENER-Strom die beobachteten Charakteristiken erklären können und insbesondere die hohen Widerstände, die kürzlich an p-p-Germaniumkontakten von GRANVILLE und Mitarbeitern gefunden wurden. v. Harlem.

3433 E. W. Saker. *Temperature variation of the rectification characteristics at selenium contacts.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 990—991, 1952, Nr. 12 (Nr. 396B). (1. Dez.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Einer der Parameter, die die Charakteristiken von Gleichrichterverbindungen bestimmen, ist das Diffusionspotential V_D , definiert als die Höhe der Potentialschwelle im Halbleiter in Abwesenheit eines äußeren Feldes. V_D geht in die theoretischen Gleichungen ein, die die Sperrspannung U und die Stromdichte j miteinander verbinden und kann im Prinzip durch Einsetzen der experimentellen Werte in diese Gleichung ermittelt werden. Es werden Experimente beschrieben, die die Gültigkeit der theoretischen Strom-Spannungs-Charakteristiken prüfen sollen. V_D wurde dann daraus für ver-

schiedene Temperaturen bestimmt. Die Messungen wurden an Kontakten zwischen sehr reinem Selen und Gold, das auf das Selen aufgedampft war, untersucht. Alle untersuchten Gleichungen wurden bei Zimmertemperatur und darüber gut erfüllt, jedoch nicht immer bei Temperaturen unterhalb 0°C . Das nach dieser Methode ermittelte V_D scheint mit abnehmender Temperatur auch abzunehmen.

v. Harlem.

3434 R. Lawrance and A. F. Gibson. *The measurement of drift mobility in semi-conductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 994—995, 1952, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Bei der Wiederholung der von HAYNES und SHOCKLEY durchgeführten Versuche zur Bestimmung der Driftgeschwindigkeit von eingeführten Trägern in Germanium ergaben sich einige Verbesserungsmöglichkeiten. Messung der Geschwindigkeit der Löcher im n-Typ-Germanium (Widerstand 2,2 Ohm/cm) ergab den Wert $1700 \text{ cm}^2/\text{Volt-sec}$, in guter Übereinstimmung mit den Werten von HAYNES und SHOCKLEY.

v. Harlem.

3435 W. M. Lomer. *The valence bonds in two-dimensional graphite.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 330—349, 1955, Nr. 1170. (20. Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Im zwei-dimensionalen Graphit werden die Eigenzustände der Elektronen gruppentheoretisch klassifiziert. Die BLOCH-Zustände für die Valenzbindungen im Kristall werden nach der Methode der idempotenten Operatoren als lineare Kombinationen der atomaren $2p_x$ -, $2p_y$ - und $2s$ -Zustände abgeleitet. Die $2p_z$ -Funktionen bilden das Leitfähigkeitsband. Für das Modell mit starken Bindungen und zwei Atomen in der Elementarzelle werden die Energien ermittelt. Um die Struktur der Bänder zu erhalten, müssen mehrere Überlappungs- und HAMILTON-Integrale berechnet werden. Es ergeben sich drei sich berührende Bänder, die alle mit Elektronen voll besetzt sind. Die Bandbreite von rund 10 eV ist sehr groß.

M. Wiedemann.

3436 D. F. Johnston. *The structure of the π -band of graphite.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 349—358, 1955, Nr. 1170. (20. Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Für das dreidimensionale Modell des Graphits mit starker Bindung, das auf den $2p_z$ -atomaren Zuständen beruht, wird die Energie der Leitfähigkeitszustände in der Nähe der FERMI-Fläche berechnet. Das Leitfähigkeitsband ist in vier Bänder unterteilt. Je Elementarzelle liegen vier Leitfähigkeitselektronen vor, die Zahl der Zustände ist doppelt so groß wie die der Elektronen. Die Definition der FERMI-Fläche im k-Raum wird erörtert. Das erste und zweite der Bänder ist nahezu vollbesetzt, das dritte und vierte fast leer. Zwischen dem dritten und zweiten Band kommt eine Überlappung vor, die niederste Energie des dritten ist um $4 \cdot 10^{-3}$ eV tiefer als die höchste des zweiten. Für die Zustände innerhalb des Gebiets der FERMI-Fläche sind für Temperaturen unter 100°K Formeln angeführt; für Temperaturen über 100°K und für den Fall des Vorliegens von Elektronen-Fallen ist die Energieverteilung tabelliert.

M. Wiedemann.

3437 D. F. Johnston. *A theory of the Hall effect in graphite.* Proc. roy. Soc. (A) **227**, 539—567, 1955, Nr. 1170. (20. Jan.) (Harwell, Atom. Energy Res. Est.) Die im vorstehenden Ref. entwickelten Leitfähigkeitsbänder des Graphits werden verwendet, um für einen Einkristall unendlicher Ausdehnung den HALL-Koeffizienten und das chemische Potential in Abhängigkeit von der Temperatur und der Zahl der Elektronenfallen numerisch zu berechnen. Das Magnetfeld wird gleichförmig und parallel zur c-Achse angenommen. Der Beitrag der ersten und vierten Bänder ist gering. Die Resultate lassen sich gut in Einklang bringen mit den Messungen des HALL-Koeffizienten an polykristallinem Graphit bei Temperaturen zwischen 100 und 400°K nach Bestrahlung mit Neutronen, d. h. als

Funktion der Zahl der Elektronenfallen. Andererseits erscheint es möglich, diese Größe aus der Temperaturabhängigkeit des HALL-Koeffizienten zu berechnen.

M. Wiedemann.

3438 G. H. Kinchin. *The electrical properties of graphite*. Proc. roy. Soc. (A) 217, 9—26, 1953, Nr. 1128. (24. März.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Establ.)

H.-J. Schrader.

3439 P. Schmidt. *Über die Halbleitereigenschaften des Kupferoxyduls. IX. Halleffektmessungen bei tiefen Temperaturen*. Ann. Phys., Lpz. (6) 14, 265 bis 289, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Halle/Saale, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Nach früheren Versuchsergebnissen wird die Herstellung des Cu_2O zweckmäßig durch eine Oxydation von Cu unter vermindertem Sauerstoffpartialdruck im Stabilitätsgebiet des Cu_2O vorgenommen. Leitfähigkeits- und HALL-Effekt-Messungen im Temperaturbereich von 0°C bis -170°C lassen eine erhebliche Abhängigkeit vom Sauerstoffdruck und von der Abkühlungsgeschwindigkeit nach der bei 960°C ausgeführten Temperung erkennen. Die Temperaturabhängigkeit des Widerstandes und des HALL-Effektes zeigt im allgemeinen das von Defekthalbleitern her bekannte Verhalten, doch treten zwischen -70°C und -110°C Anomalien im Temperaturverlauf der HALL-Beweglichkeit auf. Die gleichzeitig in diesem Temperaturintervall ermittelten Abweichungen vom reinen $\exp(-b/T)$ -Gesetz werden durch einen Zweibändermechanismus gedeutet. Das Auftreten der Elektronen neben den Defektelektronen wird dabei mit der Existenz einer bestimmten Oberflächenleitfähigkeit in Zusammenhang gebracht, die ihrerseits u. a. von der Gasatmosphäre und dem Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung abhängt.

Lautz.

3440 G. Blankenburg. *Über die Halbleitereigenschaften des Kupferoxyduls. X. Beobachtungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Störung des thermodynamischen Gleichgewichtes zwischen 600°C und 1000°C innerhalb und außerhalb des Stabilitätsgebietes von Cu_2O* . Ann. Phys., Lpz. (6) 14, 290—307, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Halle/Saale, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Bringt man Cu_2O -Proben unmittelbar nach ihrer Herstellung bei konstantem Sauerstoffpartialdruck auf tiefere Temperaturen, so kühlt sich zunächst die Oberflächenschicht schneller ab als das Innere der Probe. Die elektrische Leitfähigkeit zeigt daher bei der Abkühlung infolge des Temperaturgefälles vom Probeninnern zur Umgebungstemperatur hin einen höheren Wert, als dem Gleichgewichtszustand entspricht. Der stationäre Endwert stellt sich erst nach einiger Zeit ein. Beim Anheizen wird ebenfalls ein Nachhinken der Leitfähigkeitswerte gegenüber der Umgebungstemperatur beobachtet. Diese Meßergebnisse, die zu einer „normalen“ Leitfähigkeits-Temperatur-Hysteresis führen, lassen sich aber nur bei Sauerstoffdrücken über 10^{-2} Torr erzielen. Unterhalb 10^{-2} Torr bleiben die Leitfähigkeiten beim Abkühlen unter ihrem Gleichgewichtswert, während sie beim Aufwärmen größere Werte erreichen, so daß eine „anomale“ Hysteresis-Schleife entsteht. Führt man die Temperatur- und Sauerstoffdruckänderung bis in das Stabilitätsgebiet des CuO aus, so ergibt sich, daß die elektrischen Eigenschaften der Proben von dem Wege (isobare oder isotherme Zustandsänderung) abhängig sind, auf dem die Temperungsbedingungen erreicht werden.

Lautz.

3441 G. Blankenburg. *Über die Halbleitereigenschaften des Kupferoxyduls. XI. Das Verhalten des Kupferoxyduls im Stabilitätsgebiet des Kupferoxyds*. Ann. Phys., Lpz. (6) 14, 308—318, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Halle-Saale, Martin-Luther-Univ., II. Phys. Inst.) Die in der vorangehenden Arbeit (s. vorstehendes Ref.) beobachtete Abhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit des Cu_2O von dem Wege, auf dem die Temperungsbedingungen im Stabilitätsgebiet des CuO erreicht werden, wird im Zusammenhang mit dem Entstehen einer zweiten festen

Phase diskutiert. Führt man homogene Cu_2O -Proben isotherm auf Temperungsbedingungen im CuO -Gebiet über, so entsteht an der Oberfläche eine CuO -Schicht, während im Innern die Konzentration des überschüssigen Sauerstoffs höchstens den Löslichkeitswert an der Stabilitätsgrenze $\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuO}$ annimmt. Wird die gleiche Temperungsbedingung im CuO -Gebiet dagegen auf isobarem Wege erreicht, so treten neben der Anlaufschicht auch im Innern der Proben heterogene CuO -Ausscheidungen auf. Isobare Zustandsänderungen im Cu_2O -Gebiet verlaufen komplizierter. Diese Folgerungen ergeben sich aus Modellvorstellungen über den möglichen Reaktionsmechanismus. Sie sind durch elektrische und mikroskopische Untersuchungen fundiert. Doch bleiben einige Fragen bezüglich der Lage der Stabilitätsgrenze $\text{Cu}_2\text{O}/\text{CuO}$ und hinsichtlich der bekannten Leitfähigkeitserhöhung des Cu_2O bei einer Temperatur bei $400^\circ - 600^\circ\text{C}$, die eine Umkehr des hier erläuterten Einflusses von CuO -Ausscheidungen im Cu_2O bedeutet, ungeklärt.

Lautz.

3442 E. J. Workman and W. Drost-Hansen. *The electrical conduction and dielectric properties of ice.* Phys. Rev. (2) **94**, 770, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mexico Inst. Mining Technol.) Eis, das aus einer schwachen Lösung von CsF ausgefroren ist, enthält stets F -Ionen, die die Entstehung elektrischer Domänen in der Struktur begünstigen. Die elektrische Leitfähigkeit entlang der c -Achse ändert sich stark mit dem Vorzeichen und der Höhe des angelegten elektrischen Feldes parallel zur c -Achse. Der Temperaturgang legt nahe anzunehmen, daß das angelegte elektrische Feld eine Unordnung in den hochkoordinierten Domänen der kristallinen Matrix hervorruft. Dieser Prozeß ist mit der Hysterese und Polarisierung verknüpft; sein Beitrag zur Dielektrizitätskonstante ϵ ist groß, z. B. ist der statische Wert von ϵ 100 mal größer als bisher angenommen, bei 10 kHz ist jedoch kein Einfluß mehr festzustellen. Der Domänenbeitrag zu ϵ nimmt in Nähe des Schmelzpunktes stark mit der Temperatur zu und verschwindet für genügend starke elektrische Felder in der nichtleitenden Richtung.

Herbeck.

3443 W. Drost-Hansen and E. J. Workman. *Theory of volume rectification in ice.* Phys. Rev. (2) **94**, 770, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (New Mexico Inst. Mining Technol.) Zur Deutung der elektrischen Eigenschaften von Eis mit einem Gehalt von Halogen-Ionen (ca. 10^{16} Verunreinigungen pro cm^3) wird vorgeschlagen, um jede Störstelle einen Bereich geordneter Struktur anzunehmen. Das Gleichrichtungsphänomen (hier bis $1:10^5$) entsteht als Ergebnis einer Änderung in der Wellenfunktion, die z. T. durch Verschiebung der Protonen unter dem Einfluß des elektrischen Feldes hervorgerufen wird. Die Gleichrichtungseigenschaften verschwinden bei Wechselspannungen sehr hoher Frequenz. Es wird vorgeschlagen, die vorliegende Theorie zur Vorbestimmung von Substanzen mit Volumen-Gleichrichtung auszubauen.

Herbeck.

3444 C. W. Heaps. *The electrical properties of molybdenite.* Phys. Rev. (2) **94**, 809, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Rice Inst.) Im Temperaturbereich von -190°C bis 30°C wurden elektrischer Widerstand ρ und seine Abhängigkeit vom Magnetfeld, wie auch der HALL-Effekt von natürlichen n -leitenden Kristallen von Molybdenit gemessen. Bei 26°C ist $\rho = 1,6 \text{ Ohm/cm}$, bei -190°C ist ρ $3 \cdot 10^4$ größer. Bis 7000 Gauß zeigt die HALL-Konstante keine Abhängigkeit von der Feldstärke, ρ ändert sich nur um 0,015%, bei $2 \cdot 10^4$ Gauß. Auf Grund der Meßergebnisse und der blätterigen Kristallstruktur werden innere Sperrschichten angenommen.

Herbeck.

3445 J. W. Cleland and J. H. Crawford jr. *Radiation effects in indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **94**, 1410, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

(Oak Ridge Nat. Lab.) Einkristallproben von InSb wurden im Oak Ridge Graphitreaktor bei 30 °C unter Abschirmung mit Cd- und In-Folien bestrahlt. Messungen der HALL-Konstante bei 78 °K zeigen, daß die Löcher bei p-Material viermal so schnell beseitigt werden, wie die Elektronen bei n-Material geringen ρ 's. Deshalb kann p-InSb in n-InSb verwandelt werden und sowohl p, wie niedrig-ohmiges n kommen schließlich zu einer n-Sättigung hohen ρ 's bei einer Trägerkonzentration von $1 \cdot 10^{15}$ El/cm³. Daraus wird geschlossen, daß durch schnell Neutronen eingeführte Gitterdefekte bei n als Elektronenfallen und bei p als Löcherfallen wirken, wobei die Löcherfallen die vierfache Wirksamkeit haben. Güntherschulze.

3446 Milena Varićak. *The change of resistivity of NTC semiconductors with temperature.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (2) **9**, 59—63, 1954, Nr. 1. (Orig. kroat. m. engl. Zsfg.) (Zagreb.) Die Widerstands-Temperatur-Abhängigkeit von zwei handelsüblichen Philips-NTC-Widerständen vom Typ 83901 wird zwischen 200 °K und 493 °K untersucht; es ergibt sich $R = 0,6030 \exp(3608/T)$. Lautz.

3447 H. K. Henisch and E. W. Saker. *The effect of mercury on selenium.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 149—154, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Reading, Univ., Phys. Dep.) Durch die Wechselwirkung zwischen kristallinem Selen und flüssigem oder dampfförmigem Quecksilber entsteht Quecksilberselenid. Wenn auf diese Weise hergestellt, ist der Stoff ein Überschußhalbleiter mit hoher Leitfähigkeit. Die hiermit verbundene Volumen- und Oberflächendiffusion wurde mittels des radioaktiven Hg²⁰³ untersucht. Wird Quecksilber dem Selen vor dem Kristallisationsprozeß beigegeben, so ergibt sich ein Material mit hohem Widerstand. Dies wird einer Verringerung der Beweglichkeit der positiven Löcher zugeschrieben. Die Proben wurden röntgenographisch und thermoelektrisch untersucht. v. Harlem.

3448 E. W. J. Mitchell. *Impurity scattering in oxide semiconductors.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 154—161, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Manchester, Metropol.-Vickers Elect. Co. Ltd.) Für die als MEYERSche Regel bekannte Beziehung zwischen der Aktivierungsenergie der Störleitung und der Mengenkonzstante der Leitfähigkeit wird eine neue Erklärung vorgeschlagen. Hierbei spielt die Streuung der Leitungselektronen an neutralen Störstellen eine Rolle. Zum Vergleich mit dem Experiment dienen vor allem Messungen an NiO(Li) und Fe₂O₃(Ti). Heiland.

3449 L. D. Brownlee and E. W. J. Mitchell. *On the variations of lattice parameters of some semiconducting oxides.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 710—716, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Manchester, Metropol.-Vickers, Res. Dep.) Verff. berichten über Messungen der Gitterparameter der Halbleiter Ni(Li)O, Fe₂(Ti)O₃ und von reduziertem Mg₂TiO₄. Die Kontraktion des Nickeloxydgiters, wie von VERWEY und Mitarbeitern berichtet, wurde für eine Reihe von Zusammensetzungen gefunden. Es wurde auch die Ausdehnung des Fe₂O₃-Gitters gefunden, die mit der Bildung von Fe²⁺-Ionen verbunden ist. Ähnlich ist die Ausdehnung, die mit der Reduktion des Spinels Mg₂TiO₄ verbunden ist, auf die Bildung von Ti³⁺-Ionen zurückzuführen. Der Gitterparameter des stöchiometrischen Nickeloxys beträgt $4,1726 \pm 0,0002$ kx (4,181 Å), die des unreduzierten Magnesiumtitanats $8,425 \pm 0,0005$ kx (8,442 Å). v. Harlem.

3450 E. H. Putley. *Electrical conductivity in the compounds PbS, PbSe, PbTe.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 388—389, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Verff. berichten über Messungen der Leitfähigkeit und des HALL-Effektes an Einkristallen aus PbS, PbSe und

PbTe. Bei PbTe und PbS sind die Werte für die HALL-Konstante R für den Einkristall nicht von denen für polykristalline Proben zu unterscheiden, die Werte für die Leitfähigkeit sind jedoch um den Faktor 5–100 höher, wie theoretisch zu erwarten. Die Ergebnisse der Messungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Verbindung	PbS	PbSe	PbTe
Abstand zwischen gefüllten und leeren Bändern in MeV	1,17	—	0,63
Bester Wert für die Beweglichkeit bei 290 °K (cm^2/Vsec)	640	1400	2100
	800	1400	840

v. Harlem.

3451 E. H. Putley. *The conductivity and Hall coefficient of sintered lead sulphide.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 736–737, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Verf. berichtet über Messungen an gesinterten Proben von PbS. Die Proben wurden durch Pressen von gepulvertem PbS in Blöcken und Sintern bei 1100 °C in einer H_2S -Atmosphäre über mehrere Stunden hergestellt. Die Blöcke hatten eine Dichte von etwa 80% der eines Einkristalls. Es wurden Messungen der Leitfähigkeit und des HALL-Effektes im Temperaturgebiet 77 ° bis 800 °K durchgeführt. Die Leitfähigkeit steigt zunächst mit steigender Temperatur langsam an, erreicht bei etwa 300 °K ein Maximum, fällt dann auf ein Minimum ab und steigt dann sehr steil mit der Temperatur weiter an. Bei 77 °K ist der HALL-Koeffizient (gemessen an zwei Proben) positiv. Mit steigender Änderung ändert er sich nur wenig bis zu der Temperatur, wo die Leitfähigkeit ein Minimum zeigt. In der Nähe dieser Temperatur wird der HALL-Koeffizient negativ, geht durch ein Maximum und fällt dann stetig mit steigender Temperatur ab. Der HALL-Koeffizient benimmt sich genau wie der bei Einkristallen, ebenso die Leitfähigkeit bei Temperatur oberhalb des Minimums, nur bei tieferen Temperaturen ist hier ein Unterschied. Die Messungen bei hohen Temperaturen wurden benutzt, um den Abstand zwischen dem gefüllten Band und dem Leitungsband zu berechnen, es wurden 1,1 eV gefunden, in guter Übereinstimmung mit früher gefundenen Werten für Einkristalle. Die Ergebnisse werden gedeutet.

v. Harlem.

3452 E. H. Putley. *Intrinsic conduction in Pbs, PbSe, PbTe.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 993, 1952, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Great Malvern, Worcs., Telecom. Res. Est.) Die Breite ε der verbotenen Zone des PbSe wurde aus dem HALL-Koeffizienten $R = AT^{-3/2} \exp(\varepsilon/2kT)$ und aus der Eigenleitung $\sigma = BT^{-1} \exp(-\varepsilon/2kT)$ bestimmt. Aus den HALL-Effektmessungen ergab sich für die Beweglichkeit das $T^{-5/2}$ -Gesetz, was in dem Ausdruck für σ berücksichtigt ist. Für PbS und PbTe liegen schon frühere Messungen vor. Aus dem HALL-Koeffizienten bestimmt sich ε zu 1,17 eV für PbS, 0,50 eV für PbSe, 0,63 eV für PbTe. Aus den Eigenhalbleitungen ergeben sich die Werte 1,05 bzw. 0,45 bzw. 0,54 eV. T_{min} , oberhalb dessen die angegebenen Beziehungen gelten, hat die Werte 650 bzw. 750 bzw. 500 °K.

Schön.

3453 Tor H. Tønnesen. *On the distribution of transistor action.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 737–739, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Copenhagen, Tech. Univ., Dep. Metallurgy.) Es wurden etwa 500 Proben von 300 verschiedenen Stoffen auf Transistorwirkung hin untersucht. Eine Westerele-Germaniumdiode und eine Probe aus sehr reinem Germanium dienten als Vergleichssubstanzen. Etwa 40 feste Stoffe zeigten Transistoreigenschaften. Die besten waren: $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (Psilomelan) (p-Typ), Ag_2S (Argentit) (n), Si(p), SnO_2 (Cassiterit) (n), Bi_2S_3 (Bismuthinit) (p), PbS (Bleiglanz) (p), Germanium (n), CaSi_2 (p), MoS_2 (Molybdenit) (n), ZnO (Zinkit) (n), FeS_2 (Pyrit) (n). Die Messanordnung wird beschrieben.

v. Harlem.

3454 C. A. Hogarth. *Transistor action in lead telluride.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 958—963, 1952, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Malvern, Worcs., Min. Supply, Telecom. Res. Est.) Verf. berichtet, daß bei 90° K an künstlichen Einkristallen auf Bleitellurid (PbTe) eine Transistorwirkung auftritt. Die Eigenschaften dieser Einheiten werden beschrieben und es ergeben sich Werte für die Stromverstärkung größer als 1. Es wurden zwei Proben untersucht, die bei 290° K folgende Eigenschaften hatten: Leitfähigkeit σ in $\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$: 12 bzw. 2,9; HALL-Konstante R in cm^3/Cb : + 84 bzw. + 136, Trägerkonzentration (cm^{-3}) $8,8 \cdot 10^{16}$ bzw. $5,4 \cdot 10^{16}$, Beweglichkeitsprodukt $R \cdot \sigma$ ($\text{cm}^2/\text{Voltsec}$): 1000 bzw. 400. Gute Gleichrichtung und Transistorwirkung wurde nur bei tiefen Temperaturen beobachtet, so daß für die technische Anwendung wenig Aussicht besteht. PbS, PbSe und PbTe verhalten sich also in ihren elektrischen Eigenschaften ähnlich. v. Harlem.

3455 A. F. Gibson. *The absorption spectra of single crystals of lead sulphide, selenide and telluride.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 378—388, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) Berichtigung ebenda S. 555, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (Great Malvern, Worcs., Min. Supply, Telecom. Res. Est.) Die Absorptionsspektren von PbS, PbSe und PbTe Einkristallen wurden in einem Temperaturbereich zwischen 20 und 600° K untersucht. Die Spektren zeigen eine scharfe Absorptionskante an der Stelle der langwelligen Grenze der Photoleitfähigkeit. Die starke Absorption im sichtbaren Spektralbereich kommt möglicherweise durch Übergänge zwischen dem höchsten besetzten Band und dem Leitfähigkeitsband zustande. Bei längeren Wellen bis zur Kante bleibt der Absorptionskoeffizient bei 10^4 cm^{-1} , was mit Verunreinigungen und Entstehung von Anregungszentren erklärt wird. Jenseits der Kante liegt er bei 50 cm^{-1} . Diese Restabsorption wird mindestens zum Teil durch freie Ladungsträger im Kristall erzeugt.

Busz-Peukert.

3456 Walter Hartel. *Anwendung der Hallgeneratoren.* Siemens-Z. **28**, 376—384, 1954, Nr. 8. (Sept.) Eingangs wird das Phänomen des HALL-Effektes aus den elektrodynamischen Grundgesetzen erklärt und die ihn beschreibende (streng allerdings nur für den Leerlauf gültige) Gleichung: $u_h = (R_h/d) \cdot i_s \cdot B$ (u_h = HALL-Spannung, R_h = HALL-Konstante, d = Plättchendicke, i_s = Steuerstrom, B = magnetische Induktion des Steuerfeldes) abgeleitet. Die durch diese Beziehung aufgezeigte Möglichkeit, das Produkt zweier elektrischer Größen wiederum als elektrische Größe darzustellen, setzt für die technische Anwendbarkeit das Erfülltsein dreier Hauptbedingungen voraus: Die resultierende HALL-Spannung muß genügend groß, weitgehend temperaturunabhängig und belastbar sein. Diese Forderungen wurden nach Angabe des Verf. erstmalig gleichzeitig erfüllt von den intermetallischen Verbindungen Indiumantimonid und Indiumarsenid (Siemens-Schuckert). Damit war Anlaß gegeben zur Entwicklung der räumlich kleinen „HALL-Generatoren“ — diese Bezeichnung wird vom Verf. ausführlich begründet —, die grundsätzlich für drei verschiedene Meßaufgaben eingesetzt werden können: Multiplikation zweier Steuergrößen; Steuerung der HALL-Spannung durch ein Magnetfeld bei konstantem Strom; Steuerung der HALL-Spannung durch einen Strom bei konstanter Induktion. An praktischen Beispielen wird die vielseitige Anwendungsmöglichkeit der HALL-Generatoren erläutert; erwähnt seien: Durchführung von Rechenoperationen, Ermittlung oder Steuerung des Drehmomentes eines Gleichstrommotors, Bestimmung des Arbeitsinhaltes eines Leistungsimpulses, Messung hoher Gleichströme, Ausmessung magnetischer Felder, Erzeugung stark inhomogener magnetischer Felder, Umwandlung von Gleichstromsignalen in Wechselspannungen.

Wießner.

3457 John E. Jacobs. *The photoconductive cell.* Gen. Elect. Rev. **57**, 28—31, 1954, Nr. 4. (Juli.) Die von der General Electric hergestellten, in Glas oder Kunstharz luftdicht eingebauten CdS- und CdSe-Zellen haben eine Lebensdauer von mindestens 10^4 h. Ihre Empfindlichkeit beträgt bei 100 Volt 50 bzw. 1 Amp/Lumen, das Verhältnis von Dunkelwiderstand zum Widerstand bei Beleuchtung mit 100 Hefner-Kerzen ist maximal 10^7 bzw. 10^6 . Wenn auch die Zeitkonstante der CdS-Zellen 100 mal größer als die der CdSe-Zellen, so weisen andererseits die ersteren einen verschwindenden Temperaturgang zwischen -80°C und 60°C auf. Anschließend wird die Anwendung der Zellen in Verbindung mit Transistoren als Steuerorgan für das Fernlicht von Motorfahrzeugen beschrieben.

Herbeck.

3458 H. J. Goldsmid and R. W. Douglas. *The use of semi-conductors in thermoelectric refrigerators.* Berichtigung. Brit. J. appl. Phys. **5**, 458, 1954, Nr. 12. (Dez.) In der Abb. 3 der Originalarbeit (s. diese Ber. S. 346) ist die Ordinatenskala mit dem Faktor 2 zu multiplizieren. Die optimalen Thermokraftwerte ergeben sich für die verschiedenen Substanzen dann zu $273\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$, wenn Ladungsträgerstreuung an ionisierten Fehlstellen vorliegt, bzw. $216\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ für heteropolare Gitterstreuung und $203\ \mu\text{V}/^\circ\text{C}$ für kovalente Gitterstreuung.

Lautz.

3459 Makoto Kikuchi and Tomio Onishi. *The „photoastereffect“ of germanium crystal rectifiers.* J. phys. Soc. Japan **9**, 130—131, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Electrotech. Lab.) Untersuchungen an Germaniumdioden vom Typ 1 N 34 führten zur Beobachtung des „Photonacheffektes“, der im Gegensatz zum üblichen Photoeffekt darin besteht, daß nach erfolgter Bestrahlung der Kontaktzelle der Gleichrichter eine Widerstandsverringerung zeigt. Dieser Effekt, der mit der Zeit abklingt, geht stets Hand in Hand mit bestimmten Kriechstromerscheinungen. In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene physikalische Prozesse diskutiert, die für den Komplex der beobachteten Phänomene verantwortlich sein könnten. Unter Benutzung gewisser Vorstellungen von SCHOTTKY gelingt es, wenigstens teilweise eine befriedigende Übereinstimmung von Rechnung und Meßergebnis zu erzielen. Wenn auch eine quantitativ vollständige Erklärung des Effektes noch nicht gegeben werden kann, so dürfte die vorliegende Mitteilung nach Ansicht der Verff. doch ihr Teil zur Lösung benachbarter Probleme beitragen.

Wießner.

3460 P. Selényi. *Some further observations on the effect of bending on selenium rectifier discs.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 161—162, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Budapest, Roland Eötvös Univ., Phys. Inst.) Wie der Verf. früher gezeigt hat, sind Gleichrichterscheiben aus Selen in ihren elektrischen Eigenschaften abhängig und zwar in reversibler Weise von mechanischen Verbiegungen (Elektrotechn. und Maschinenbau **61**, 633, 1947, Nature **160**, 197, 1946). Es wurde jetzt folgender Versuch gemacht. Aus dem Mittelteil einer Gleichrichterscheibe von 55 mm Durchmesser wurde ein ungefähr 1 cm breiter Streifen herausgeschnitten. Beide Enden des Streifens wurden eingespannt und der Streifen dann durch eine Spiralfeder, die in der Mitte befestigt war, gebogen. Eine Wechselspannung von 10 Volt wurde an den Streifen angelegt und über einen dreistufigen Niederfrequenzverstärker eine Verbindung mit einem Lautsprecher hergestellt. Beim Anspannen der Feder war deutlich ein Ton aus dem Lautsprecher zu vernehmen, woraus zu ersehen ist, daß das Frequenzgebiet dieses Spannungseffektes sich zu mindestens bis einige hundert Hz erstreckt. Die Erklärungen für diesen Effekt werden diskutiert.

v. Harlem.

3461 R. Cooper and J. Harrington. *Positive current creep in selenium rectifiers.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 303—304, 1952, Nr. 4 (Nr. 388 B). (1. Apr.)

(Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.: Electron.) Wenn eine konstante Spannung in Sperrichtung an einen Selen-Gleichrichter angelegt wird, so ist der Strom nicht konstant, sondern ändert sich mit der Zeit. Diese Erscheinung wird Kriechstrom genannt. HENISCH und EWELS haben diesen Effekt durch Energieverzehr in der Sperrschicht erklärt. Aus einem neuen Versuch der Verff. ergibt sich, daß diese Erklärung nicht durchweg gültig ist.
v. Harlem.

3462 R. Cooper. *Breakdown in selenium rectifiers*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 409—414, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). (1. Juni.) (Liverpool, Univ., Dep. Elect. Engng.) Verf. berichtet über die experimentelle Untersuchung des Durchschlags in Selengleichrichtern. Abkühlung von 110 °C auf 74 °C bewirkt, daß die Durchschlagsspannung kontinuierlich abnimmt. Gleichzeitig wird ein anomales Verhalten in der Strom-Spannungs-Charakteristik gefunden. Wenn hohe Spannungen angelegt werden, so nimmt mit steigender Temperatur der Strom ab, während bei niedrigen Spannungen eine Temperaturerhöhung eine Stromzunahme bedingt. Der Einfluß der Änderung der thermischen Dissipationskonstanten ist ähnlich wie der durch Änderung der umgebenden Temperatur. Verkleinerung der Dissipationskonstanten, hervorgerufen durch Einbringen des Gleichrichters in ein Vakuum, bewirkt ein Anwachsen der Durchschlagsspannung, der Leckstrom bei niedrigen Spannungen steigt aber auch an. Keine der vorliegenden Theorien scheint in der Lage zu sein, die Beobachtungen befriedigend zu erklären.
v. Harlem.

3463 F. Eckart. *Leitfähigkeits-Messungen am Selen*. Ann. Phys., Lpz. (6) **14**, 233—252, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Berlin-Buch, D. A. W., Inst. Festkörperf.) Die Temperaturabhängigkeit der elektrischen Leitfähigkeit von Se wird in starkem Maße von der Reinheit der Proben bestimmt. Um reproduzierbare Ergebnisse zu erzielen, wird das zu untersuchende Se einer Vakuumdestillation unterworfen, deren Aufbau im einzelnen beschrieben ist. Leitfähigkeitsmessungen an diesen nahezu spektralreinen Proben in Luft zeigen, daß eine Wärmebehandlung bei 110 °C eine Zunahme des Absolutwertes bedingt, während eine Temperung bei 210 °C eine Abnahme hervorruft. Auch ist das Leitfähigkeits-Temperatur-Verhalten verschieden, je nach der Temperatur, bei der die Wärmebehandlung vorgenommen wird. Ferner treten bei den wiederholten Meßreihen irreversible Änderungen auf, die zwar reproduzierbar sind, aber ungeklärt bleiben. Werden die Leitfähigkeitsuntersuchungen hingegen im Vakuum ausgeführt, so erhält man für alle Proben oberhalb 150 °C einen völlig reversiblen einheitlichen Kurvenzug, aus dessen Neigung man die Aktivierungsenergie zu 2,2—2,9 eV bestimmt. Die Unterschiede zwischen den Einzelmessungen sind offenbar auf einen teilweise reversiblen Sauerstoffeinfluß zurückzuführen. Zusätze von Br oder Cl bestätigen ebenso wie die Messungen an flüssigem Se das Halbleiterverhalten dieser Proben, doch ist eine Deutung der Aktivierungsenergie als Bandkante oder Störstellenniveau aus den Leitfähigkeitswerten allein sehr problematisch.
Lautz.

3464 J. M. Early. *p-n-i-p and n-p-i-n junction transistor triodes*. Bell Syst. tech. J. **33**, 517—533, 1954, Nr. 3. (Mai.) Es wird berichtet über einen neuen Flächentransistor-Typ, der im Zuge der Weiterentwicklung auch Anwendbarkeit im Gebiet der Mikrowellen erwarten läßt. Im Aufbau unterscheidet er sich von den bekannten p-n-p-Transistoren dadurch, daß zwischen das n-Gebiet der Basis und das p-Gebiet des Kollektors eine verhältnismäßig starke Halbleiterschicht vom i-Typ („intrinsic“) eingelagert ist, die praktisch von Donatoren- und Akzeptoren-Zentren frei ist. Daher die Bezeichnung: p-n-i-p (bzw. n-p-i-n). Die Hauptmerkmale dieses Transistors sind: Hohe α -Grenzfrequenz, sehr geringer ohmscher Widerstand der Basis, kleine Kollektorkapazität, hohe Kollektor-Durchschlagsspannung. Diese Eigenschaften, die sich bereits aus

theoretischen Überlegungen ergeben, wurden durch die Versuche an ersten angefertigten Probestücken — die Herstellung wird kurz umrissen — weitgehend bestätigt. Die höchste bisher erreichte Frequenz betrug 95 MHz, nach der Rechnung dürften 3000 MHz noch im Bereich des Möglichen liegen. Weitere Verbesserungen verspricht man sich von einer Vervollkommnung der Prüfmöglichkeiten für die materialmäßige Zusammensetzung und den strukturellen Aufbau.

Wießner.

3465 Harold J. Tate. *Temperature-stabilized transistor amplifiers.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 144—147. (Juni.) (Wyandanch, N. Y., Fairchild Engine a. Airplane Corp.) Temperaturschwankungen haben bei den Transistoren im Gegensatz zu den Elektronenröhren einen großen Einfluß auf die Kennwerte. So sind bei den Spitzentransistoren der Stromverstärkungsfaktor und der Kollektorwiderstand, bei den Flächentransistoren der Kollektorsättigungsstrom I_{co} bei offenem Emittterkreis und der Kollektorwiderstand die temperaturempfindlichsten Parameter. Mit Hilfe eines Gleichstromersatzschaltbildes für einen pnp-Transistor wird die Änderung des Kollektorstromes infolge einer Zunahme des I_{co} -Wertes und einer Abnahme des Kollektorwiderstandes mit steigender Temperatur bestimmt. Um einen möglichst konstanten Flächentransistorverstärker zu erhalten, ergibt sich aus den Endformeln, daß der Emittterstrom bei offenem Kollektorkreis groß gegen I_{co} werden muß. Diese allgemeine Forderung kann in einfacher Weise schaltungstechnisch erfüllt werden. An einem Beispiel wird gezeigt, wie ein derartiger temperaturstabilisierter Transistorverstärker aufzubauen ist.

Lautz.

3466 R. L. Brock. *Transistor flip-flop uses two frequencies.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 175—177. (Juni.) (Seattle, Wash., Boeing Aircraft Co.) Transistoroszillatoren mit zwei verschiedenen Oszillationsfrequenzen können mit Vorteil als binäre Rechenelemente benutzt werden. Aufeinanderfolgende Eingangsimpulse führen den Oszillator von einem stabilen Zustand in den anderen über. Da dieser Übergang bei nahezu konstanter Energie erfolgt, werden unerwünschte Wärmeeffekte vermieden. Durch die duale Übertragung eines Röhrenoszillators mit gekoppelten Resonanzkreisen ergibt sich eine Transistor-Flip-Flop-Schaltung für den Fall kleiner Basiswiderstände und geringer Kollektorspannungen. Als zweites Beispiel wird eine Schaltung angegeben, bei der die negative Widerstandskennlinie eines Transistors mit großem Basiswiderstand ausgenutzt wird. Nach einer ausführlichen Beschreibung der Arbeitsweise dieser Schaltungen wird ihre Dimensionierung eingehend diskutiert.

Lautz.

3467 J. Tellerman. *Measuring transistor temperature rise.* Electronics **27**, 1954, Nr. 4, S. 185—187. (Apr.) (Garden City, N. Y., Arma Corp.) Der Gebrauch von Transistoren ist begrenzt durch deren maximale zulässige innere Temperatur. Die Änderung der Transistor-Parameter durch Temperaturanstieg kann entweder die a-c-Güte verringern oder die d-c-Vorspannung so empfindlich beeinflussen, daß der Transistor zerstört werden kann. Der Verf. beschreibt eine einfache Methode, den angenäherten Temperaturanstieg zu bestimmen, wie er in einem Transistor auftritt und er zeigt, wie solche Erkenntnisse zu weit besseren Verstärkerkreisanalysen führen können, was eine ausgiebigere Benutzung von Transistoren bedingen kann. Die Methode zur Temperaturbestimmung in Transistoren wird an Hand von schematischen Schaltungen aufgezeigt und diskutiert und der Temperaturverlauf durch oszillographische Aufnahmen veranschaulicht.

Riedhammer.

3468 C. C. Cheng. *Transistor equations using h-parameters.* Electronics **27**, 1954, Nr. 4, S. 191—194. (Apr.) (Camden, N. J., Radio Corp. Amer., RCA

Victor Div.) Verf. gibt Gleichungen an, die vier h-Parameter eines Basis-Eingangs-Emitter-Kreises benutzen, mit deren Hilfe eine schnelle Berechnung der Arbeitscharakteristiken für andere Verstärkerkreis-Konfigurationen vorgenommen werden kann. Er verwendet bei seinen Gleichungen als unabhängige Variable den Eingangsstrom und die Ausgangsspannung, als abhängige Variable den Ausgangsstrom und die Eingangsspannung. Die h-Parameter werden mit diesen Größen verknüpft. Alle Kreisgleichungen werden in einer Tabelle für drei Grundkreis-Konfigurationen wiedergegeben. Diese tabellarische Zusammenstellung stellt ein wichtiges Hilfsmittel für Konstrukteure dar.

Riedhammer.

3469 J. Ewels. *The measurement of transistor characteristics*. Electron. Engng. 26, 313—314, 1954, Nr. 317. (Juli.) (E. M. I. Engng. Develop. Ltd.) Auf der Grundlage der Vierpoltheorie werden für Spitzen- und Flächentransistoren kennzeichnende Parametersysteme aufgestellt und ein Gerät beschrieben, das es gestattet, diese Parameter sowie den Verstärkungsgrad und den Rauschfaktor eines Transistors schnell zu messen. Ein detailliertes Schaltprogramm erläutert die Handhabung des Gerätes bei Messung der Parameter.

Wießner.

3470 D. Nappin and L. Molyneux. *Theoretical transistor symbol*. Electron. Engng. 26, 322, 1954, Nr. 317. (Juli.) (South Harrow; Newcastle-upon-Tyne.) Bereits seit einiger Zeit wurde in den Zeitschriften Electronic Engineering und Wireless World ein Schriftwechsel über theoretisch fundierte Transistor-Schaltzeichen geführt. Die beiden vorliegenden Mitteilungen (Stellungnahme von NAPPIN zu Vorschlägen von MOLYNEUX und Erwiderung des letzteren) stellen eine Fortsetzung dieser Diskussion dar. Um die Ansichten der verschiedenen Autoren auf einen Nenner zu bringen: Angestrebt werden Symbole, die bei zeichnerisch einfacher Form die Wirkungsweise des Spitzen- oder Flächentransistors bereits sinnfällig in Erscheinung treten lassen, ohne daß sich die Darstellung allzu sehr vom äußeren Bild entfernt. Die Entwicklung ist noch völlig im Fluß, so daß wegen Einzelheiten auf die Originalmitteilungen verwiesen wird.

Wießner.

3471 J. S. Schaffner. *Transistor applications*. Gen. Elect. Rev. 57, 50—54, 1954, Nr. 2. (März.) Nach kurzer Beschreibung verschiedener Transistor-Typen werden einzelne Daten von im Handel befindlichen Transistoren der General Electric gegeben: maximale Arbeitstemperatur 100 °C, Rauschen im Bereich von 1 kHz 50 Dezibel bei Punktkontakt, 20 bei Flächentransistoren, obere Frequenzgrenze 50 MHz bzw. 500 kHz. An Vorzügen der Transistoren gegenüber Elektronenröhren werden herausgestellt: kleine Heizleistung, niedrige Anodenspannung, gute Konstanz, sofortige Betriebsbereitschaft, kleiner Raumbedarf, Vorhandensein von npn- und pnp-Typen, als Nachteile dürften zurzeit Preis, begrenzte Leistung und Frequenz anzusehen sein. Neben den wichtigsten Schaltungseigenschaften wird die Anwendung in Hörgeräten, Rechenanlagen u. a. diskutiert.

Herbeck.

3472 R. H. Kingston. „Channels“ in n-p-n junction transistors: new results and a proposed model. Phys. Rev. (2) 94, 1416, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Lincoln Lab. M. I. T.) Weitere Messungen der „Kanal“-Leitung ergaben: Wird ein Transistor zuerst in HF geätzt und dann verschiedenen kurzen Zyklen von nassem N₂ und O₂ ausgesetzt, nimmt das Leitvermögen bei einer gegebenen Spannung um den Faktor 20 ab, wenn O₂ an die Stelle von N₂ tritt. Wird jedoch eine Stunde lang gezykelt, so nimmt die Leitfähigkeit in beiden Gasen um den Faktor 100 zu. Behandlung nur mit nassem N₂ nach dem Ätzen gibt selbst nach verschiedenen Stunden keine meßbare Kanalwirkung. Daher wird vermutet, daß eine O₂-Schicht auf der Ge-Oberfläche für die Kanalbildung

nötig ist. Der Gleichgewichtswert der Kanalleitfähigkeit entspricht einer festen Lage des FERMI-Niveaus auf der Oberfläche, die von der angelegten Spannung unabhängig, aber eine Funktion der Oberflächenbehandlung und Gasumgebung ist. Die Abnahme der Leitfähigkeit in O_2 -Atmosphäre entspricht einer Verschiebung des FERMI-Niveaus zum Valenzband hin. Güntherschulze.

3473 P. C. Banbury. *Double surface lead sulphide transistor*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 236, 1952, Nr. 3 (Nr. 387 B). (1. März.) (Reading, Univ., Dep. Phys.) Der wichtigste Fortschritt für die Aufstellung der Theorie der Transistorwirkung bei Germanium war der experimentelle Nachweis dafür, daß es sich nicht allein um ein Oberflächenphänomen handelt. Verf. zeigt, daß Bleisulfidtransistoren sich auch so verhalten wie Germaniumtransistoren, wenn ihre Dicke durch Abschleifen solange vermindert wird, bis der Kristall zerfällt. Sehr kleine Werte für die Dicke konnten nur erhalten werden bei Proben, deren Kristallitgröße größer war als die Abmessung a der Kontaktspitze (0,05 cm). Nach jeder Schleifung muß eine Säureätzung durchgeführt werden, um die Transistorwirkung wieder herzustellen. v. Harlem.

3474 J. Malsch und H. Rothe. *Über die Bedeutung und den technischen Stand der Transistoren*. Elektrotech. Z. (B) **6**, 11—14, 1954, Nr. 1. (21. Jan.) (Ulm/Donaу.) H.-J. Schrader.

3475 G. G. Blake. *A simplified circuit and conductimetric tube for chemical analysis at low-frequency*. Electron. Engng **26**, 316—317, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Sydney, Univ., Dep. Chem.) Es wird eine Schaltung beschrieben, die bei verschiedenen Aufgaben der elektrochemischen Analyse benutzt werden kann. Als solche sind genannt: Messung und Vergleich von Lösungskonzentrationen, Titrationen, Beobachtung verzögerter chemischer Reaktionen. Von den für diese Zwecke üblicherweise verwendeten Wechselstromschaltungen unterscheidet sich die beschriebene dadurch, daß sie nicht bei Radiofrequenz, sondern bei Netzfrequenz arbeitet und im Aufbau einfacher ist. Parallelmessungen nach der alten und der neuen einfacheren Methode, die anlässlich verschiedener Untersuchungen durchgeführt wurden, erbrachten die gleichen Ergebnisse. Des weiteren wird ein für die gleichen Zwecke entwickeltes Leitfähigkeitsmeßgefäß behandelt, das bei gleichzeitiger Benutzung eines umschließenden reagenzglasförmigen Flüssigkeitsbehälters nur 10 cm³ Lösung benötigt. Bei Verwendung der neuen Versuchsanordnung erübrigt sich das sonst erforderliche Standardleitfähigkeitsgefäß mit Platinelektroden. An seine Stelle tritt als tertium comparationis ein veränderlicher Präzisionswiderstand; für das neue Meßgefäß genügen im allgemeinen Wolframelektroden. Wießner.

3476 Richard Ergang, Georg Masing und Margret Möhling. *Einige Beobachtungen über die Potentialbildung des Aluminiums in Kochsalzlösungen*. Z. Elektrochem. **56**, 8—16, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Inst. allg. Metallkde.) Die Potentialbildung des Aluminiums in Elektrolyten wurde bisher mit der Annahme erklärt, daß das Aluminium mit einer Oxydhaut bedeckt ist, die nur an wenigen Stellen Elektronen durchläßt, so daß die Oberfläche hier als Kathode wirkt. Noch geringer ist die anodisch wirksame Oberfläche. Die Beobachtung der Verf., die sich vorwiegend auf die Polarisierung unter Luftabschluß erstrecken, führen zu Ergänzungen dieses Bildes. Der Übergang vom „stationären Potential“, das das Aluminium bei höheren anodischen Stromstärken annimmt, zum „Ruhepotential“ (ohne Anodenstrom) hängt stark von der Vorbehandlung der Oberfläche ab. So ist dieser Übergang für eine geschmirgelte Probe viel flacher als für eine elektrolytisch polierte Probe. Die Verschiebung des Grenzstroms, bei dem das Potential sinkt, mit der Zeit zu geringeren Stromdichten beweist,

daß die Fläche der sogenannten „fixen“ Anoden langsam abnimmt. Die Umstände die die Anodenfläche verringern, bewirken etwa im gleichen Verhältnis auch eine Verkleinerung der Kathodenfläche. — Das stationäre Potential ist von p_H -Wert in mäßigen Grenzen unabhängig. Das Ruhepotential steigt zwischen den p_H -Werten 5,3 und 3,2 um 80 mV bei einer Verringerung des p_H -Wertes um 1 an und sinkt bei weiterer Erniedrigung des p_H -Werts stark, da hier offenbar die Oxydhaut in Lösung geht.

Bender.

3477 F. Tödt, S. Kahan und W. Schwarz. *Über den Einfluß der Diffusionsschicht auf die elektrochemische Bestimmung des Sauerstoffs und der Oxydbedeckung von Metallen.* Z. Elektrochem. 56, 19—23, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Phys. Chem. Elektrochem. u. Materialprüfungsamt.) In früheren Arbeiten wurde gezeigt, daß die Stromdichte in einem Element mit Platin Kathode der Sauerstoffkonzentration im Elektrolyten proportional war. Diese Feststellung erlaubt, die gefundenen Stromdichten in Beziehung zum ersten Fickschen Diffusionsgesetz zu bringen und Aussagen über die Dicke der Diffusionsschicht zu machen. Man erhält sowohl für bewegte wie ruhende Lösungen Dickenwerte, die mit den aus hydrodynamischen Größen berechneten übereinstimmen. — Die Abklingkurve des Stromes einer Pt-Elektrode nach 5 min Belüftung wurde einmal in sauerstoffreicher Lösung und weiter in einer sauerstoffarmen Lösung gemessen. In der ersteren erfolgt der Stromabfall relativ langsam. Die Beurteilung der Abschaltversuche ergibt, daß sich die gefundene COULOMB-Menge nur in bestimmten Grenzfällen unter gewissen Vernachlässigungen eindeutig einem Vorgang zuordnen läßt. Das zeitliche Abklingen der Stromdichte infolge der Ausbildung einer Diffusionsschicht wird innerhalb der Meßgenauigkeit als gut übereinstimmend mit dem vom Diffusionsgesetz geforderten Verlauf gefunden.

Bender.

3478 K. Schwabe und J. Volgt. *Zur Reduktion organischer Rhodanverbindungen an Quecksilberkathoden.* Z. Elektrochem. 56, 44—45, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. Phys. Chem.) Nach früheren Untersuchungen kamen für die Reduktion organischer Rhodanverbindungen an der Quecksilbertropf-elektrode nur die beiden Reaktionen: (1) $RSCN + 2e^- + 2H_2O \rightarrow RSH + HCN + 2OH^-$ und (2) $RSCN + 6e^- + 6H_2O \rightarrow RSH + CH_3NH_2 + 6OH^-$ in Betracht. Um zwischen diesen beiden Formeln zu entscheiden, reduzierten die Verf. 4-Dimethylamino-rhodanbenzol präparativ an einer Hg-Kathode. Die Versuche ergaben eine Stromaufnahme von wenig mehr als zwei Elektronen je Molekül Rhodanverbindung. Daraus folgt, daß offenbar die Reaktion (1) an der Hg-Kathode stattfindet. Zur Bestätigung wurde im Katholyten nach Beendigung des Versuchs Blausäure nachgewiesen, während Methylamin nicht festgestellt werden konnte. — Durch Luftsauerstoff wird das gebildete Thiophenol zum Disulfid oxydiert, das im Laufe der weiteren Elektrolyse wieder reduziert wird, wodurch sich die beobachtete Abweichung der Elektronenaufnahme von 2 erklärt. Die Reduktionsstufe des Disulfids liegt bei $-0,44$ Volt gegen die n-Kalomelektrode.

Bender.

3479 Ludwig Holleck und Herbert J. Exner. *Die Reduktion aromatischer Nitroverbindungen an der Quecksilber-Tropfkathode. I. Die Wirkung oberflächenaktiver Stoffe und die Primärreaktion der Nitrogruppenreduktion.* Z. Elektrochem. 56, 46—51, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Freiburg i. Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) Es wurden Versuche über die Beeinflussung der polarographischen Reduktionsstufe in verdünnten Lösungen von p-Nitranilin durch den Zusatz oberflächenaktiver Stoffe angestellt. Die Untersuchungen wurden bei verschiedenen p_H -Werten, mit verschiedenen Zusatzstoffen (Agar, Gelatine, Tylose und Kampfer)

und z. T. bei verschiedenen Konzentrationen des Zusatzes durchgeführt. In allen Fällen ergab sich eine beträchtliche Veränderung der Stufenform durch den Zusatz. Im alkalischen Gebiet trat beim Kampfer, wahrscheinlich wegen seines einfacheren molekularen Aufbaus, deutlicher als bei den anderen Zusatzstoffen eine zweite Stufe bei einem bestimmten Potential auf, das der Desorption des Kampfers vom Tropfen entspricht. Die Kurven streben mit wachsender Kampferkonzentration einer Grenzform zu. — Die Untersuchung der p_H -Abhängigkeit des Halbstufenpotentials von p-Nitranilin ergab einen linearen Zusammenhang im sauren Gebiet (bis $p_H = 9$) und Unabhängigkeit vom p_H -Wert im alkalischen Gebiet. Diese Erscheinungen werden durch das Vorherrschen der Reaktion (1) $R\cdot NO_2 + e^- + H^+ = R\cdot NO_2H$ bzw. (2) $R\cdot NO_2 + e^- = R\cdot NO_2^-$ erklärt.

Bender.

3480 E. Darmais. *Phénomènes aux électrodes dans l'électrolyse*. J. Chim. phys. 49, C151—C153, 1952, Nr. 2. (Febr.) Es wird angenommen, daß die Anfangserscheinung bei allen Vorgängen an Elektroden die Bildung einer Schicht adsorbierter Ionen ist, die man zum großen Teil für die Elektrodenspannungen verantwortlich machen kann. G. SUTRA hat gezeigt, daß es möglich ist, die Ionen in drei Gruppen einzuteilen, je nachdem das Verhältnis ihres STOKESschen zum kristallinen Radius größer oder kleiner als eins bzw. gerade gleich eins ist. Die Ionen der ersten Gruppe sind solvatisiert; damit sind die Ladungen auf der Elektrode wenig dicht verteilt, im Gegensatz zu dem Verhalten der Ionen der zweiten Gruppe (in Wasser vor allem Anionen), das die größere Kapazität der Doppelschicht für diese erklärt. — Die Feldstärke der adsorbierten Schicht von 10^7 bis 10^8 Volt/cm reicht aus, um in der Kälte Elektronen aus der Kathode freizumachen und so die Kationen zu entladen. Eine Ausnahme macht der Mechanismus der H^+ -Entladung. Der Strom ist proportional der Entladungsgeschwindigkeit der Ionen, die nach SUTRA als eine Reaktionsgeschwindigkeit betrachtet werden kann. Man findet dann für den Zusammenhang zwischen Strom und Überspannung das Gesetz von TAFEL.

Bender.

3481 Klaus J. Vetter. *Zur Stromaktivierung von passivem Eisen in Salpetersäure*. Z. Elektrochem. 55, 675—683, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-Inst. Chem. Elektrochem.) An Eisendrähten mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt in Salpetersäure wurden Potential-Zeit-Oszillogramme bei einer Stromaktivierung mit anschließender Repassivierung aufgenommen. Dabei wurde dem Dauerstrom teilweise beim Einschalten ein kathodischer Stromstoß aus einer Kondensatorentladung überlagert. Durch Bestimmung der in Lösung gegangenen Eisenmenge konnte die Korrosionsgeschwindigkeit bzw. Äquivalentstromdichte für den Vorgang $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ gemessen und als Funktion des mittleren Aktivpotentials dargestellt werden. Die einzelnen Abschnitte der Potential-Zeit-Kurve für die Aktivierung wurden eingehend untersucht und gedeutet. Die Funktion der Anreicherung von salpetriger Säure bei kathodischem Stromfluß wurde berechnet und hierfür die Zeitkonstante aus den unterrheobasischen Oszillogrammen ermittelt. Eine quantitative Behandlung der Akkommodationserscheinungen ergab, daß die wahre Rheobase nur etwa 5 bis 10% der scheinbaren beträgt. Mit Hilfe der Stromdichte-Potential-Kurven konnte allen Punkten des Potential-Zeit-Oszillogramms der Aktivierung der freie (aktive) Flächenanteil zugeordnet werden. Hieraus wurde u. a. die Dicke der Passivitätsschicht im behandelten Fall zu 23 Å bestimmt.

Bender.

3482 Klaus J. Vetter und Hans-Jürgen Booss. *Die Deckschicht auf frisch-passivem Eisen und ihr Zusammenhang mit der Refraktivität dieses Eisens*. Z. Elektrochem. 56, 16—19, 1952, Nr. 1. (Jan.) (Berlin-Dahlem, Kaiser-Wilhelm-

Inst. Phys. Chem. u. Elektrochem.) Nach der Passivierung von Eisen in Salpetersäure ist dieses mit einer schwarzen Deckschicht behaftet, deren Zusammensetzung für die Theorie der Passivierung von Bedeutung ist. Es ergab sich auf Grund des Eisengehaltes dieser Schicht und ihres Reduktionsvermögens in Salpetersäure, daß sie aus Eisenkarbid Fe_3C besteht, welches bei der Auflösung des aktiven Eisens ungelöst zurückbleibt und langsam unter Oxydation zum Oxyd von der Salpetersäure gelöst wird. Der Abfall des Reduktionsvermögens fällt zeitlich mit dem der Refraktarität zusammen. Diese Deckschicht verursacht jedoch nicht die Passivität, wohl aber hat sie den langsam abfallenden Anteil der Refraktarität infolge ständiger HNO_3 -Nachbildung zur Folge. Das Reduktionsvermögen wurde durch Bestimmung der gebildeten kleinen HNO_2 -Menge mit Hilfe des $\text{HNO}_3/\text{HNO}_2$ -Redoxpotentials an Platin ermittelt. (Zusammenf. d. Verff.) Bender.

3483 Mlle Geneviève Sutra. *Un critère de la dissociation électrolytique pour les sels fondus*. C. R. Acad. Sci., Paris **234**, 1283—1284, 1952, Nr. 12. (17. März.) In einer früheren Arbeit (s. diese Ber. **32**, 676, 1953) entwickelte die Verf. eine Hypothese, nach der beim Schmelzen um Atome oder Moleküle „Löcher“ mit der Bildungsenergie $(3/2)kT$ entstehen. Die Schmelzwärme müßte dann $(3/2)RT$ pro Mol und die Schmelzentropie $(3/2)R$ betragen. Für die Edelgase, für HCl und HJ sowie für die meisten Metalle findet man tatsächlich Zahlenwerte der Schmelzentropie von etwa 3 cal/Grad. Die von der Verf. zusammengestellten Zahlenwerte für eine Reihe von Salzen liegen jedoch eher bei 6 als bei 3, was auf Dissoziation in zwei Ionen zurückgeführt wird. Andere Salze (z. B. HgJ_2) zeigen einen Wert der Schmelzentropie, der dem theoretischen Wert 9 für drei Ionen nahekommt. Noch höhere Werte von etwa 13, wie sie für $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ und $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$ ermittelt wurden, werden auf eine Dissoziation des Ions $\text{Cr}_2\text{O}_7^{--}$ bzw. auf den Zerfall des Kryoliths in vier Ionen, wahrscheinlich AlF_6^{--} und 3Na^+ zurückgeführt. Bender.

3484 *Report of the Committee on Battery Additives*. Science **118**, 683—685, 1953, Nr. 3075. (4. Dez.) Schön.

8485 Julius Steiner. *Goldraffination mit Wellenstrom aus Gleichrichtern*. Z. Elektrochem. **55**, 690—695, 1951, Nr. 8. (Dez.) (Wien, T. H., Elektrochem. Inst.) Es wurden Versuche ausgeführt, an Stelle des bisher benutzten Gleichstroms oder eines durch Überlagerung von Gleichstrom und Wechselstrom erzeugten Wellenstroms für die Raffination von Goldlegierungen einen in Halbwellenschaltung gleichgerichteten Wechselstrom zu verwenden. Der Verf. stellt Formeln für die Zusammenhänge zwischen den Größen auf, die den Kurvenverlauf dieser Stromarten charakterisieren. Die Meßergebnisse zeigen, daß mit dem gleichgerichteten Wechselstrom unter sonst gleichen Bedingungen bessere Niederschläge und ein geringerer Energieverbrauch als mit Gleichstrom und (infolge der günstigen Wirkung einer langen Nullzeit) in mancher Beziehung auch Vorteile gegenüber der Elektrolyse mit überlagertem Strom erreicht werden. Bender.

3486 Paul Drossbach. *Die Elektrolyse von geschmolzenem Kupferchlorür*. Z. Elektrochem. **56**, 23—31, 1952, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) Im ersten Teil der Arbeit stellt der Verf. theoretische Untersuchungen über die Zusammenhänge von Polarisationsspannung, Stromdichte und Metallabscheidung bei der Elektrolyse an. Auf eine Beschreibung der Methoden zur Messung der Polarisationspannung folgt die Berechnung der Stromdichteverteilung auf den Elektroden in einem einfachen Beispiel. Es ergibt sich, daß man eine gleichmäßige Stromdichteverteilung erhält, wenn das

Potential stark von der Stromdichte abhängig ist (gut „streuende“ Bäder in der Galvanotechnik). Umgekehrt scheiden sich bei geringer Stromabhängigkeit des Potentials (z. B. in geschmolzenen Salzen) häufig große Kristalle statt gleichmäßiger Schichten ab. — Die im zweiten Teil beschriebenen Versuche, bei denen Elektroden aus Kupfer und Kohle in Elektrolyten von CuCl mit verschiedenen Zusätzen verwendet wurden, liefern eine weitere Bestätigung der theoretischen Ableitungen. Die Entstehung zäher Deckschichten bei der Elektrolyse wird auf starke Ionenwanderung insbesondere der zugesetzten Li^+ -Ionen zurückgeführt. Die Polarisationsspannung war bei einem reinen CuCl -Elektrolyten am kleinsten. Die Stromausbeute betrug bei unlöslichen Anoden etwa 32%, bei löslichen Cu-Anoden mehr als 70%.
Bender.

3487 **Paul Drossbach.** *Die Elektrolyse von geschmolzenem Nickelchlorür.* Z. Elektrochem. 56, 31—35, 1952, Nr. 1. (Jan.) (München, T. H., Lab. Phys. Chem. Elektrochem.) Mit den bereits in der vorhergehenden Arbeit über CuCl angewandten Verfahren (vgl. das vorstehende Ref.) wurden Polarisationsspannungen und Stromausbeuten bei der Elektrolyse von NiCl_2 in Mischung mit geschmolzenem $\text{NaCl} + \text{KCl}$ bestimmt. Bei Verwendung einer Ni-Anode wurden 64%, mit einer Kohleanode (infolge der Rückbildung von NiCl_2 durch die zur Kathode gelangenden Cl_2 -Blasen) nur 27% Stromausbeute erhalten. — Bei den Versuchen mit löslichen Anoden treten durch Diffusion Konzentrationspolarisationen auf, deren Größe unter bestimmten Voraussetzungen berechnet werden kann. Die Auswertung der Versuchsergebnisse mittels der vom Verf. abgeleiteten Formeln führt u. a. zu einem Wert für den Diffusionskoeffizienten der Schmelze, der nur $1/100$ des in der Literatur angegebenen Wertes beträgt, was auf Komplexbildung hinweist. Ferner lassen sich nach der Methode des Verf. die Einzelpotentiale aus der Polarisationsspannung ableiten. Schließlich ergibt sich, daß im stationären Zustand der an der Elektrolyse nicht beteiligte Fremdelektrolyt keinen Strom mehr überführt.
Bender.

3488 **S. Takeda.** *Measurement of the attachment probability of electrons by high frequency.* Bull. Fac. Engng. nat. Univ. Yokohama (jap.) 2, 63—67, 1953, März. (Orig. engl.) (Dep. Elect. Engng.) Ein Gasentladungsrohr, an dessen Elektroden eine kleine Hf-Wechselspannung ($5 \cdot 10^8$ Hz) liegt, wird 1500 mal je sec kurz gezündet. Mit Hilfe eines bei 1,5 MHz arbeitenden Verstärkers wird der Vorgang oszillographiert. Erst einige μsec nach dem Aufhören der Entladung wird die volle Hf-Amplitude wieder erreicht, weil solange noch eine Leitfähigkeit infolge freier Elektronen und Ionen besteht. Der Zusammenhang zwischen der Amplituden-Anstiegszeit τ , der Leitfähigkeit und dem Elektronen-anlagerungskoeffizienten wird hergeleitet, und es wird gezeigt, wie durch Messungen bei verschiedenen Gasdrücken im Entladungsrohr der Anlagerungskoeffizient ermittelt werden kann. Die Versuche sollen mit Mikrowellen in verbesserter Form fortgeführt werden.
Reich.

3489 **Manfred A. Blondi.** *Diffusion cooling of electrons in ionized gases.* Phys. Rev. (2) 93, 1136—1140, 1954, Nr. 6. (15. März.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Unter Diffusionskühlung versteht man den mittleren Energieverlust eines Elektronengases durch bevorzugte Diffusion der schnellen Elektronen an die Gefäßwände. In vorliegender Arbeit wird der ambipolare Diffusionsverlust an Elektronen im Nachleuchten einer pulsierenden Mikrowellen-Entladung gemessen. Eine beobachtete Abnahme des Diffusionskoeffizienten läßt auf Diffusionskühlung schließen. Wie aus den Untersuchungen klar hervor-geht, spielt der thermische Kontakt zwischen Elektronen und den betreffenden neutralen Gasatomen eine große Rolle.
Busz-Peuckert.

3490 Manfred A. Blondl and Lorne M. Chanin. *Mobilities of atomic and molecular ions in the noble gases.* Phys. Rev. (2) **94**, 910—916, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Zur Messung von Ionenbeweglichkeiten bei nahezu thermischer Energie wurde in einem bestimmten Gebiet einer Entladung ein Ionenimpuls erzeugt, der durch ein Gitter in einen Driftraum gelangte, und dort von einem Feld auf eine Sammelelektrode gesteuert wurde. Aus der Flugzeit durch den Driftraum wurden die Beweglichkeiten bestimmt. Werte für die Atomionen und die Molekülonen der Edelgase (Typ He^+) sind angegeben. Sie stimmen gut mit theoretisch erwarteten, sowie, außer Ar^+ , mit Messungen anderer Autoren bei höheren Energien überein. Es können jetzt die früher von TYNDALL und Mitarbeitern gemessenen Werte eindeutig den Atom- bzw. Molekülonen zugeordnet werden.
Busz-Peuckert.

3491 S. Geltman. *Interpretation of ionic mobilities in nitrogen.* Phys. Rev. (2) **94**, 1072—1073, 1954, Nr. 4. (15. Mai.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) In einer kurzen Notiz zeigt Verf., daß die Übereinstimmung gemessener Ionenbeweglichkeiten in N_2 mit solchen von JOHNSON unter der Annahme einer überwiegenden Quadrupolwechselwirkung berechneten nur eine zufällige ist. In jedem Fall ist nämlich die Wechselwirkungsenergie eines Ions mit einem Molekül mit induziertem Dipolmoment stärker als die Quadrupolenergie. Eine exakte Berechnung des Wechselwirkungsquerschnitts mit Berücksichtigung beider Prozesse ist wegen des nicht kugelsymmetrischen Potentials und aus anderen Gründen nicht möglich.
Busz-Peuckert.

3492 A. E. Robson and A. von Engel. *Origin of retrograde motion of arc cathode spots.* Phys. Rev. (2) **93**, 1121—1122, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Kurze Mitteilung zur Erklärung der Bewegung des Kathodenflecks im transversalen Magnetfeld, die bei geringen Drucken rückläufig zur AMPÈRESchen Regel erfolgt und bei wachsendem Druck ihre Richtung umkehrt. Die Erklärung berücksichtigt die resultierende elektromotorische Kraft bei den verschiedenen Feldstärken, die im Bogen direkt an der Kathode und am Ende der Säule herrschen. Dabei spielt das Eigenmagnetfeld im Bereich sehr hoher Stromdichten (Kathodenfleck) eine Rolle. Auf einen späteren ausführlichen Bericht wird hingewiesen.
Busz-Peuckert.

3493 F. Kossel und K. Krebs. *Der Einfluß von Sekundärelektronen auf die Zündung von Hochfrequenzentladungen.* Z. Phys. **139**, 189—196, 1954, Nr. 2. (16. Okt.) (Berlin-Charlottenburg, Techn. Univ., II. Phys. Inst.) Es wird die Frage untersucht, welchen Einfluß ein permanentes Magnetfeld auf die Zündspannung einer Entladung im Dezimeterwellengebiet hat. Steht die Magnetfeldstärke \mathcal{H} senkrecht zur elektrischen Feldstärke \mathcal{E} , so durchläuft die Zündspannung bei Drucken von der Größenordnung 10^{-2} Torr mit steigendem \mathcal{H} ein Minimum. Die zur Resonanzfeldstärke H_r gehörende Umlauffrequenz der Elektronen stimmt mit der Senderfrequenz überein. Auch wenn $\mathcal{H} \parallel \mathcal{E}$ ist, tritt eine nach der Theorie nicht zu erwartende — allerdings geringere — resonanzartige Erniedrigung der Zündfeldstärke auf, die auf Inhomogenitäten der Felder in Elektrodennähe zurückgeführt wird. In einem Druckbereich zwischen 10^{-5} und 10^{-2} Torr setzt bei beliebigen Gasen außerdem, wenn $\mathcal{H} \parallel \mathcal{E}$ ist, bei einer bestimmten Hochfrequenzspannung ein Glimmen zwischen den Elektroden ein, das bei zunehmendem Druck heller wird und bei etwa 0,1 Torr entweder erlischt oder zu einer Entladung durchschlägt. Die Einsatzspannung ist weitgehend unabhängig von der Magnetfeldstärke. Die Erscheinung wird als Pendelvervielfachung von Sekundärelektronen gedeutet. Bei Berußen der Elektroden konnte der Effekt nicht beobachtet werden. Mit höheren Drucken wird die Pendelvervielfachung

durch die zunehmenden Elektronen-Gas-Zusammenstöße gestört. Sie geht in die Zündung über, wenn die freie Weglänge gleich den Gefäßdimensionen wird. Das zu \odot parallele Magnetfeld übt keinen grundsätzlichen sondern nur einen begünstigenden Einfluß auf die Pendelvervielfachung aus insofern, als es eine Konzentration der pendelnden Elektronen bewirkt und damit die Verluste herabsetzt.

Wienecke.

3494 Albert J. Hatch and H. Bartel Williams. *The secondary electron resonance mechanism of low-pressure high-frequency gas breakdown.* J. appl. Phys. **25**, 417—423, 1954, Nr. 4. (Apr.) (State College, New Mex., New Mex. Coll. Agric. Mechan., Arts. Phys. Dep., Phys. Sci. Lab.) Die Durchbruchfeldstärken zwischen ebenen Metallelektroden in Abständen von 1 bis 4 cm wurden in Luft und H_2 bei Drucken der Größenordnung 10^{-5} Torr und Frequenzen zwischen 25 und 90 MHz gemessen. Eine obere Grenze für den Durchbruch in Abhängigkeit von der Frequenz konnte durch plötzliches Anlegen einer hohen Spannung und anschließend langsames Erniedrigen erhalten werden. Diese Kurve bildet zusammen mit der früheren von GUTTON, GILL und v. ENGEL gemessenen unteren Grenze einen möglichen Bereich für den Durchbruch. Die Sekundärelektronen-Resonanztheorien von DANIELSSON, GILL und v. ENGEL wurden erweitert auf eine halb empirische Bestimmung der minimalen und maximalen Phasenwinkel der Elektronenemission, sowie eines unteren Grenzwertes für die Elektronenenergie und das Verhältnis von Elektronenaufprall zur Emissiongeschwindigkeit.

Busz-Peuckert.

3495 Leonard B. Loeb. *Some aspects of breakdown streamers.* Phys. Rev. (2) **94**, 227—232, 1954, Nr. 2. (15. Apr.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Untersuchungen von positiven Durchschlagstreamern lieferten Werte für den Strom und den Abstand des Streamerkopfes als Funktion der Zeit. Hieraus konnte wiederum die Dichte n_i der hinter dem Streamer zurückgelassenen positiven Ionen sowie die Geschwindigkeit des Streamerkopfes v_i abgeleitet werden. Es gilt: $n_c v_c = n v_i$ mit $v_i > v_c$ (Index c bezieht sich auf Elektronen). Da v_c seinerseits vom Gradienten abhängt, ist es möglich, den Bereich für n_c und v_c zu begrenzen. Es muß ferner der Gradient zur Erhaltung des leitenden Kanals trotz dissoziativer Rekombinations- und Anlagerungsverluste genügend groß sein. Die dichte, im ionisierten Kanal zurückgelassene, positive Raumladung verursacht durch einfallende Elektronenlawinen eine radiale Ausdehnung des Kanals und eine kurze Leuchterscheinung in einem bestimmten Abstand hinter dem Streamerkopf. Der Kopf selbst und der den Rückdurchschlag leitende Kanal ändern jedoch ihren Radius nicht.

Busz-Peuckert.

3496 M. Menes and L. H. Fisher. *Positive point-to-plane corona studies in air.* Phys. Rev. (2) **94**, 1—6, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (New York, N. Y., New York Univ. and Univ. Heights, Coll. Engng., Dep. Phys.) Zündverzögerungen einer positiven Spitze-Platte-Koronaentladung wurden bei Gleichstrom- und Impulsbetrieb in trockener Luft zwischen 30 und 760 Torr oszillographisch gemessen. Die Impulsverzögerungen von der Größenordnung 10^{-7} sec sind mit der Ausbildung einer Art Streamer-Korona gekoppelt und weniger spannungsabhängig als die bei Gleichstrombetrieb. Die Ergebnisse schließen eine Mitwirkung des Kathodensekundärmechanismus beim Aufbau des Streamer-Kanals aus.

Busz-Peuckert.

3497 L. Colli, U. Facchini, E. Gatti and A. Persano. *Dynamics of corona discharge between cylindrical electrodes.* J. appl. Phys. **25**, 429—435, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Milano, Italy, Lab. Cise.) Eine frühere qualitative Theorie von LOEB über die Konstanz des Verstärkungsfaktors mit wachsendem Koronastrom in koaxialen

Zylinderrohren, sowie in üblichen GEIGER-Zählern wurde quantitativ erweitert. Diese Konstanz, sowie die Stabilität des mittleren Entladungstromes wird in erster Linie durch die abschirmende Wirkung der Raumladung bedingt. Fluktuationen über dem konstanten Strom, über die von Verff. erstmalig berichtet wurde, sind eine Folge davon, daß das System gegenüber statistischen Schwankungen des Photostromes eine bestimmte Resonanz aufweist. Theoretische Voraussagen konnten durch experimentelle Untersuchungen bekräftigt werden.

Busz-Peuckert.

3498 W. Pucher. *Form der negativen Vorentladung in Luft bei Atmosphärendruck für Stoßspannungen.* Ark. Fys. 6, 383—393, 1953, Nr. 5. (Uppsala, Univ., Inst. högsäpänningsforskning.) Zur Deutung photographischer Aufnahmen von Vorentladungen in einer Kugel-Platte-Anordnung in Luft bei Atmosphärendruck und bei Stoßspannungen wird die wechselseitige Kraftwirkung von zwei parallelen Konvektionsströmen, die Bewegung von Elektronen in Feldbereichen, in denen durch Stoßionisation Raumladung erzeugt wird, die Bahn einer Elektronenwolke in Feldbereichen ohne Stoßionisation und die Anzahl der bewegten Elektronen berechnet. Die Rechnung ergibt, daß magnetische gegenüber elektrischen Kraftwirkungen zu vernachlässigen sind und daß eine Fokussierung der beobachteten Elektrodenstiele durch die von ihnen aufgebaute Raumladung bewirkt werden kann.

Claßnitzer.

3499 R. M. Chaudhri and M. A. Baqui. *On the measurement of current density at the cathode of a glow discharge and Aston's law at low pressures and high discharge voltages.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 324—328, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) (Lahore, Pakistan, Government Coll., Phys. Dep.) Die Stromdichte an der ebenen Kathode einer Glimmentladung wurde mit einer neuen Methode in weiten Druck- und Spannungsbereichen gemessen. Die Gültigkeit der ASTONSchen Beziehung: $V = E + F\sqrt{i/p}$ konnte noch bei Drucken unter $2 \cdot 10^{-2}$ Torr und Spannungen bis zu 3000 Volt bestätigt werden. Die Ergebnisse zeigen ferner, daß die Stromverteilung auf der ebenen Kathode vom Gasdruck abhängt und im allgemeinen unabhängig von Strom und Spannung ist.

Busz-Peuckert.

3500 V. Venkateswarlu and N. A. Ramalah. *Studies of light absorption under conditions productive of Joshi effect in mercury vapour under ozoniser discharge.* J. phys. Soc. Japan 9, 225—232, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Delhi, Univ., Fac. Sci.) Verff. untersuchten die Lichtabsorption in Hg-Dampf (in einer Ozonisatorröhre, betrieben mit 0,2—6 kV bei 50 und 500 Hz) beim Auftreten des JOSHI-Effekts (Stromabnahme unter dem Einfluß einer äußeren Bestrahlung in elektro-negativen Gasen) gegenüber dem Entladungszustand, wo die Bestrahlung keinen Effekt hervorruft. Die Intensität der 2536 in Absorption zeigte keine merkliche Änderung, wenn der Hg-Dampf unangeregt, durch die Entladung im Dunklen angeregt, oder bei äußerer Bestrahlung ein JOSHI-Effekt von etwa 90 % vorlag. Verff. schließen, daß der JOSHI-Effekt nicht auf selektiver Lichtabsorption der Gasphase beruht. Das Auftreten des Effekts in Hg (PRASAD, s. diese Ber. 32, 542, 1953) soll auf der Erhöhung der Elektronenaffinität angeregter Hg-Atome beruhen, wodurch Elektronen weggefangen und negative den Strom begrenzende Raumladungen erzeugt werden.

Bartholomäyczzyk.

3501 Walter J. Graham and Arthur J. Ruhlig. *Calculated values of the parameters of noble gas discharges.* Phys. Rev. (2) 94, 25—29, 1954, Nr. 1. (1. Apr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.) Die Eigenschaften der Einzelteilchen in einer Gasentladung werden über den Leitungsquerschnitt, der mit Phasenverschiebungen in der Elektron-Atom-Streutheorie ausgedrückt ist, bestimmt. Der Transportquerschnitt wurde für He, Ne und Ar, mit Phasenverschiebungen,

die WESTIN aus der Streutheorie erhalten hatte, berechnet. DRUYVESTEYNSche Verteilungsfunktionen wurden in einem E/p-Bereich von 0,1 bis 1 Volt/cm · Torr bestimmt. Es ergaben sich Mittelwerte für die Stoßfrequenz, Driftwahrscheinlichkeit und den Diffusionskoeffizienten; ferner der elastische Energieverlust mit Hilfe der MAXWELL-Verteilung für kT^0 bis zu 10 eV, was bei niedrigen Energien sehr günstig ist, weil hier die Extrapolation der Phasenverschiebungen sicherer ist, als die der experimentellen Werte. Der erhaltene Transportquerschnitt und die Driftgeschwindigkeit werden mit früheren Bestimmungen anderer Autoren verglichen.

Busz-Peuckert.

3502 H. Martin and H. A. Woods. *Low-frequency noise spectra of hot-filament low-pressure discharge tubes.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 281—286, 1952, Nr. 4 (Nr. 388 B). (1. Apr.) (Belfast, Queen's Univ.) Untersuchungen des niederfrequenten Rauschspektrums von Hg-Entladungen mit heißer Kathode bei Sättigungsdampfdruck in Zimmertemperatur. Das Spektrum ist kontinuierlich mit überlagerten Spitzen, die z. T. den harmonischen Komponenten von Ionen-Relaxationsschwingungen zugeordnet werden können. In einigen Fällen übersteigt die obere Grenze des Kontinuums 10 MHz. Der größte Teil des Rauschens entsteht in der Nähe der Kathode. Rauschen, Schwingungen und Strom-Spannungscharakteristik stehen in Beziehung zueinander, die jedoch bei verschiedenen untersuchten Rohren Abweichungen zeigen.

Busz-Peuckert.

3503 V. V. Agashe. *The study of the changes in pressure rise and current in a low-frequency discharge due to irradiation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 740, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Bombay, Inst. Sci., Phys. Dep.) Die Ozonisor-Entladung wird hauptsächlich benutzt, um die chemische Zusammensetzung der Moleküle zu ändern. Es wird erwartet, daß mit der Stromänderung durch Lichteinstrahlung (JOSHI-Effekt) eine Druckänderung parallel geht. Es war schon früher bekannt, daß unmittelbar nach der Zündung ein plötzlicher Druckanstieg erfolgte (KUNZ, TYNDALL und SEARLE). Diese Druckänderung wurde mit und ohne Einstrahlung gemessen. Die Druckerhöhung ist mit Einstrahlung stärker. Der Unterschied hängt von der angelegten Spannung ab. Die relative Änderung entspricht der relativen Stromerniedrigung.

Busz-Peuckert.

3504 S. R. Khastgir and P. S. V. Setty. *Positive and negative Joshi effect in a. c. „silent“ discharges in iodine vapour.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 823—824, 1952, Nr. 10 (Nr. 394 B). (1. Okt.) (Benares Hindu Univ., Coll. Sci., Phys. Dep., Wireless Lab.) Es ist bekannt, daß mit dem JOSHI-Effekt Stromimpulse auftreten. Diese wurden oszillographisch als Spannungsimpulse an einem in Serie geschalteten Widerstand in Abhängigkeit von der angelegten Spannung registriert, an einer Dunkelentladung in Joddampf. Es treten zwei verschiedene Impulstypen auf, die sich bei Lichteinstrahlung verschieden verhalten. Der eine Typ wird der Entladung zwischen negativer Oberflächenladung auf der Glaswand und positiven Ionen oder einer Elektrode zugeschrieben, der andere Typ, der bei Einstrahlung verstärkt wird, ist mit TOWNSEND-Lawinen identisch, die durch Photoelektronen ausgelöst werden. Die Photoelektronen gehen von der negativen Oberflächenladung aus. Dieser Mechanismus liefert eine Erklärungsmöglichkeit für den JOSHI-Effekt, über die in einer späteren Arbeit ausführlich berichtet werden soll.

Busz-Peuckert.

3505 A. A. Ware. *Galvanomagnetic and thermomagnetic effects in a plasma.* Proc. phys. Soc., Lond **67**, 869—880, 1954, Nr. 10 (Nr. 418 A). (1. Okt.) (Aldermaston, Berks, Ass. Elect. Ind. Ltd.) Die Ladungs- und Energietransportgleichungen für ein Plasma im Magnetfeld werden aufgestellt. Die getroffenen Annahmen

einer MAXWELL-Verteilung und der Vernachlässigung der Impulsübertragung durch Elektron-Elektron-Stöße sind vereinbar, wenn $T_{en} \ll T_{ee} \ll MT_{en}/m$ (T_{en} , T_{ee} mittlerer Zeitabstand zwischen Stößen Elektron-Atom und Elektron-Elektron; M , m Atom- und Elektronenmasse). Angenommen ist ferner, daß die Stoßhäufigkeit mit positiven Ionen klein gegen die mit neutralen Atomen ist sowie daß unelastische Stöße zu vernachlässigen sind. Die exakten Koeffizienten der Gleichungen werden bestimmt und wegen ihrer Kompliziertheit vereinfachte Näherungsausdrücke vorgeschlagen. Der entstehende Fehler beträgt im ungünstigsten Fall 57%, was in Anbetracht der sonstigen Ungenauigkeiten tragbar ist. Von den galvano- und thermomagnetischen Effekten kann neben dem HALL-Effekt der ETTINGHAUSEN-Effekt bei Labor-Entladungen wichtig sein. Das wird vermutet als mögliche Ursache für die Rückverlegung eines Bogenbrennflecks im transversalen Magnetfeld. Die thermomagnetischen Effekte dürften bei Laborentladungen selten wesentlich sein. Die abgeleiteten Gleichungen sind nur dann eine gute Näherung, wenn die mittlere freie Weglänge der Elektronen annähernd konstant ist über den Geschwindigkeitsbereich, für den die Verteilungsfunktion nicht zu vernachlässigen ist. Jede Art von Plasmaschwingungen hebt die Gültigkeit der Gleichungen auf.

G. Schumann.

3506 Duncan H. Looney and Sanborn C. Brown. *The excitation of plasma oscillations.* Phys. Rev. (2) **93**, 965—969, 1954, Nr. 5. (1. März.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Res. Lab. Electron., Dep. Phys.) Ein Strahl energiereicher Elektronen, der in das Plasma einer Gleichstromentladung geschossen wird, regt dieses zu Schwingungen von Frequenzen, die aus der TONKS-LANGMUIR-Gleichung folgen, an. Untersuchungen mit einer beweglichen Sonde zeigen stehende Wellen im Plasmagebiet in der Nähe des Elektronenstrahles. Die Knoten liegen an den Elektroden, die das vom Elektronenstrahl durchquerte Gebiet des Plasmas begrenzen. Die stehenden Wellen sind unabhängig von der Schwingungsfrequenz und wurden für alle Frequenzen durch die Bestimmung der Dicke der Ionenwolke an den begrenzenden Elektroden gemessen. Der Mechanismus der Energieübertragung vom Elektronenstrahl auf die Plasmaschwingungen wurde als ein Geschwindigkeits-Modulationsprozeß gedeutet. Experimentelle Versuche zur Erzeugung von Plasmaschwingungen, wie sie von BOHM und GROSS vorausgesagt wurden, blieben erfolglos.

Busz-Peuckert.

3507 E. P. Gross and M. Krook. *Propagation of waves in ionized gases.* Phys. Rev. (2) **94**, 778, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Harvard Univ.) Theoretische Untersuchungen von Plasmaschwingungen mit kleiner Amplitude in einem vollständig ionisierten Gas als Funktion des Druckes. Die Plasmawelle höherer Frequenzen werden durch die Bewegung der positiven Ionen nur wenig beeinflusst. Es ergaben sich ferner niederfrequente Ionenwellen, wie sie früher von TONKS und LANGMUIR untersucht worden waren. Diese sind ungedämpft, solange die Elektronentemperatur nicht beträchtlich höher als die Iontemperatur ist. Stoßeffekte werden mit einem schon früher von Verff. benutztem Modell untersucht. Dabei tritt mit wachsendem Druck eine wachsende Dämpfung der Niederfrequenzen auf. Die hohen Frequenzen sind auch bei mittleren Drucken stark gedämpft, sie ändern sich jedoch kontinuierlich bei steigendem Druck und bilden schließlich eine Schallwelle mit der normalen Fortpflanzungsgeschwindigkeit in einem Gasgemisch.

Busz-Peuckert.

3508 R. Jancel et T. Kahan. *Théorie non maxwellienne des plasma homogènes et anisotropes.* Nuovo Cim. (NS) **12**, 573—612, 1954, Nr. 5. (1. Nov.) (Paris, Sorbonne, Inst. H. Poincaré.) Mit einer von den Autoren entwickelten Lösungsmethode der BOLTZMANNschen Integral-Differentialgleichung, die frühere Resul-

tate verallgemeinert, wird die Geschwindigkeitsverteilungsfunktion für Elektronen in einem ionisierten, nichtisotropen Gas, auf das ein konstantes Magnetfeld einwirkt, für nicht MAXWELLSche Zustände berechnet. Es werden explizite Ausdrücke erhalten für die elektrische Leitfähigkeit, den dielektrischen Tensor, den HALL-Effekt, die Abweichung von einem Elektronenstrahl und für eine verallgemeinerte LANGEVINSche Beweglichkeitsformel. Die Resultate werden mit nach anderen Rechenmethoden gefundenen verglichen. Weiter wird die Ausbreitung ebener elektromagnetischer Wellen in einem solchen Plasma studiert, insbesondere werden Formeln aufgestellt, für den Brechungsindex, die Doppelbrechung, die Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, die Extinktion, die Polarisation der Wellen und für die Grenzfrequenzen. Mittels gewisser Näherungen, deren Gültigkeit diskutiert wird, findet man die Ergebnisse der klassischen Theorien über die Ionosphäre wieder. G. Müller.

3509 Masao Sumi. *On the excitation of oscillations in a thermal plasma.* J. phys. Soc. Japan 9, 88—92, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Tokyo, Elect. Comm. Lab.) Die Anregung von Plasmaschwingungen durch Elektronenstrahlen wird mit Hilfe der BOLTZMANNschen Gleichung für die Verteilungsfunktion $f(v, x)$ der Elektronen unter Vernachlässigung der Glieder für Zusammenstöße, quadratischer Glieder und stationärer Felder und Ladungen gerechnet. Die Dispersionsgleichung $D(\omega, k)$ (abgeleitet durch den Wellenansatz $\exp(\omega t - kx)$) enthält einen Integralausdruck über die Verteilungsfunktion. Zur Auswertung wird in die Verteilungsfunktion der Elektronenstrahl durch die δ -Funktion $n_1 \delta(u - u_1)$ als Störung neben der MAXWELL-Verteilung der Plasmaelektronen eingeführt. Der Integralausdruck läßt sich dann näherungsweise berechnen. Unter gewissen Bedingungen ergibt sich die Existenz einer in Strahlungsrichtung mit größerer Phasengeschwindigkeit als der Strahlgeschwindigkeit u_1 fortschreitende anwachsende Plasmawelle. Die Zusammenhänge der Wellenparameter (k und Real- und Imaginärteil von ω) mit Strahldichte n_1 , Strahlgeschwindigkeit u_1 , sowie Eigenfrequenz und Temperatur des Plasmas sind in zwei Nomogrammen dargestellt. Das Amplitudenverhältnis der anwachsenden Welle geht durch ein Maximum, was physikalisch als Energieaustausch zwischen Strahl und Plasma interpretiert werden muß. Die Ergebnisse der Experimente von MERILL und WEBB (s. diese Ber. 20, 2502, 1939) über anormale Streuung von Elektronenstrahlen im Plasma, die bisher nur schwer verständlich waren, werden nunmehr auch numerisch richtig von der Theorie wiedergegeben.

Bartholomeyczky.

3510 N. L. Allen. *The threshold gas pressure required to sustain a stable arc in a magnetic field.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) 65, 697—701, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Birmingham, Univ., Electron Phys. Dep.) Messungen des Mindestdruckes für stabiles Brennen von pulsierenden Hochstromentladungen (~ 6 bis 100 Amp) in H_2 und Luft bei Anwesenheit eines starken longitudinalen Magnetfeldes wurden mit früheren Untersuchungen in He verglichen. Die erhaltenen Resultate stimmen annähernd mit theoretisch erwarteten überein.

Busz-Peuckert.

3511 Kenji Mitani. *On the radial extent of glow in microwave gas discharge between coaxial cylinders.* J. phys. Soc. Japan 9, 299—300, 1954, Nr. 2. (März/Apr.) (Kyoto, Univ., Yoshida Coll.) Das in Mikrowellen-Entladungen beobachtete Glimmen hängt weder von der Elektronenkonzentration n noch von der Stromdichte ab, sondern von der Zahl der pro Volumeneinheit erzeugten Elektronen $n \cdot v$. Verf. berechnet diese Zahl mit Hilfe des von HERLIN und BROWN (Phys. Rev. 74, 910, 1948) als Funktion von E/P bestimmten Hochfrequenzkoeffizienten $\xi = v/(DE^2)$ (E elektrische Feldstärke, D Diffusionskonstante der Elektronen) und des vom Verf. (J. Phys. Soc. Japan 7, 634, 1952) ermittelten der Hoch-

frequenzentladung überlagerten Gleichstromes. In Übereinstimmung mit den Beobachtungen errechnet Verf., daß die Neuerzeugung von Elektronen um die zentrale Elektrode konzentriert wird. Bartholomeyczyk.

3512 A. K. Saha and M. Ghosh. *The mechanism of the low-frequency electrodeless discharge in chlorine and the influence of irradiation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 304, 1952, Nr. 4 (Nr. 388 B). (1. Apr.) (Calcutta, Univ., Inst. Radiophys. a. Electron.) Zu einer 1951 erschienenen Arbeit von HARRIES und VON ENGEL, die über die Beeinflussung einer Dunkel-Entladung in Chlor durch Lichteinstrahlung, ähnlich wie bei dem JOSHI-Effekt, berichtet hatten, wird erwähnt, daß dieser Effekt bereits 1946 und 1948 von DEB und GHOSH untersucht worden ist. Die betreffenden Arbeiten werden kurz referiert und verglichen.

Busz-Peuckert.

3513 N. R. Labrum and E. K. Blegg. *Observations on radio-frequency oscillations in low-pressure electrical discharges.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 356—368, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) (Australia, Commonw. Sci., a. Industr. Res. Org., Div. Radiophys.) Mit verschiedenen Typen von Entladungsrohren in Luft bei niedrigem Druck wurde die Erzeugung von HF-Energie untersucht. Die Rohre wurden mit Frequenzen um 200 MHz und unter 2 MHz angeregt. In beiden Frequenzbereichen wurde ein sehr intensives statistisches Rauschen gefunden, das mit der Feldumkehrung in der Entladung zusammenhängt. Bei den geringeren Frequenzen traten außerdem kohärente Schwingungen auf, die offensichtlich die Ursache für die Schichtung der positiven Säule sind. Busz-Peuckert.

3514 Johannes Jakob Gruetzmacher. *Über die Bewegung von Elektrizität.* Naturwissenschaften **41**, 368, 1954, Nr. 16. (Aug.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Lehrgebiet Ultraschall.) Wird ein durch ein Gebläse erzeugter Gasstrom ionisiert oder werden ganz allgemein die Gasmoleküle irgendwie mit Ladungen behaftet, so läßt sich dieser mechanische Ladungstransport in völliger Analogie zum Strom in metallischen Leitern behandeln. Als „Strommesser“ diente ein GEIGER-Zähler. Eine Steuerung bzw. Abschaltung des elektrischen Gasstromes durch umlaufende Lochscheiben und grobmaschige, auf Gegenspannung gebrachte Gitter wurde untersucht. Die Versuche sollen systematisch fortgesetzt werden. Pieplow.

3515 A. Esau und D. Prösdorf. *Über ein vereinfachtes Verfahren zur Bestimmung der Materialkonstanten (ϵ , μ , σ , $\tan \delta$) bei festen, flüssigen und gasförmigen Substanzen, insbesondere bei kleinen Substanzmengen.* Naturwissenschaften **41**, 208, 1954, Nr. 9. (Mai.) (Aachen, T. H.) Wesentlich für ein neues Meßverfahren der Verf. zur Bestimmung von Materialkonstanten (Dielektrizitätskonstante, Permeabilität, Leitfähigkeit, Verlustfaktor) im Dezimeterwellengebiet ist die Benutzung einer Meßkammer, die die zu untersuchenden Stoffe in fester, flüssiger oder gasförmiger Form aufnimmt und in die koaxiale Meßleitung eingeschaltet wird, ohne daß infolge geeigneten Kammeraufbaus der Wellenwiderstand des Leitungssystems verändert und die Eigendämpfung der Leitung wesentlich erhöht wird. Nach Messung von Knotenverschiebung und Amplitudenverhältnis der stehenden Welle im Leerlauf- und Kurzschlußversuch lassen sich die Materialkonstanten durch Anwendung von Näherungsformeln einfacher als bei den bisherigen Meßverfahren berechnen. Ein weiterer Vorteil ist, daß für Messungen nach dem neuen Verfahren nur geringe Stoffmengen ($< 1 \text{ cm}^3$) erforderlich sind. Das auch für andere Meßaufgaben (z. B. Dickenmessung dünner Metallaufdampfschichten) geeignete Verfahren kommt für Zentimeterwellen-Messungen mit Hohlrohrleitungen ebenfalls in Betracht. Claußnitzer.

3516 Walter Scheele und Werner Melne. *Dielektrische Messungen an den Lösungen einiger Sulfamidderivate.* Kolloidzshr. **129**, 39—48, 1952, Nr. 1. (Nov.)

(Hannover, T. H., Inst. phys. Chem., Kolloidabtlg.) Die Verf. suchen Aufschlüsse über das strukturelle Verhalten von Sulfamidderivaten und ziehen dazu verschiedenartige Meßverfahren heran. In der vorliegenden Arbeit beschreiben sie Messungen der Dielektrizitätskonstante, die an Lösungen der betr. Substanzen in Benzol bei verschiedenen Konzentrationen ausgeführt wurden. Die Dielektrizitätskonstanten werden mit dem Dekameter 03 (nach SLEVOGT, Frequenz 1,8 MHz) gemessen; daneben wird der Brechungsindex mit einem ABBÉ-Refraktometer bestimmt. Umfangreiche Meßergebnisse werden tabellarisch wiedergegeben, wobei die Dipolmomente nach der Formel von CLAUSIUS-MOSOTTI gerechnet sind. In der Diskussion werden die Rückschlüsse erörtert, die sich aus den erhaltenen Resultaten für strukturelle Fragen und das Assoziationsverhalten der untersuchten Substanzen ziehen lassen.

Hoyer.

3517 A. C. Kibblewhite. *Noise generation in crystals and in ceramic forms of barium titanate when subjected to electric stress.* Proc. Instn elect. Engrs **102** (B), 59—68, 1955, Nr. 1. (Jan.) Bei Bariumtitanat läßt sich bei Anlegen einer elektrischen Spannung ein dem ferromagnetischen BARKHAUSEN-Effekt entsprechender Vorgang zeigen, der als Funktion der Spannung und Temperatur ober- und unterhalb eines „CURIE-Punktes“ des Materials aufgezeichnet wird. Dieser Effekt bedeutet, daß dieses Material eine Struktur von Bezirken gleicher Polarisation besitzt, ähnlich den WEISSschen Bezirken der Ferromagnetika. Die Versuchsergebnisse an Kristallen lassen eine Schätzung des effektiven Volumens dieser Bezirke zu (10^{-7} bis 10^{-8} cm³). Dieser Wert wird mit denen früher veröffentlichter Arbeiten verglichen. An Keramik-Proben auf Barium-Titanat-Basis werden zusätzliche Effekte beobachtet, für die noch nicht genügend stichhaltige Erklärungen abgegeben werden können.

Beese.

3518 Fielding Brown. *Dielectric measurement of heptacosfluorotributylamine.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 6041, 1953, Nr. 23. (5. Dez.) (North Adams, Mass., Sprague Elect. Co.) Dielektrizitätskonstante und Verlustfaktor der genannten Substanz werden im Frequenzbereich 60 Hz bis 100 kHz und im Temperaturbereich von -52°C bis $+140^{\circ}\text{C}$ gemessen und die Ergebnisse im Schaubild angegeben.

Hoyer.

3519 John D. Hoffman. *Thermal and dielectric study of octamethylcyclotetrasiloxane.* J. Amer. chem. Soc. **75**, 6313—6314, 1953, Nr. 24. (20. Dez.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Die Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante von der Temperatur wird an der genannten Substanz für den Temperaturbereich von -60°C bis $+40^{\circ}\text{C}$ gemessen. Die Untersuchung erfolgt mit Wechselstrom von 1 kHz, 5 kHz und 10 kHz. Der Verlauf der DK zeigt einen scharfen Sprung am Schmelzpunkt des untersuchten Materials ($17,54^{\circ}\text{C}$). Die DK der flüssigen Phase erreicht, von niedrigeren Werten her ansteigend, beim Schmelzpunkt den Wert 2,39; mit der Erstarrung springt sie auf 2,59 und nimmt bei weiterer Abkühlung langsam bis auf 2,56 ab. Im Bereich -20°C bis -30°C erleidet das Material dann offenbar noch eine Strukturänderung, durch die sich die DK wiederum sprunghaft auf 2,50 ändert. Dieser Wert bleibt bei Abkühlung bis -60°C unverändert erhalten. — Bei dem Versuch, die Meßresultate unter Benutzung der ONSAGERSchen Gleichung zu diskutieren und das Dipolmoment zu berechnen, kommt der Verf. zu dem Ergebnis, daß die Gleichsetzung $\epsilon_{\infty} = n^2$ hier offenbar nicht zulässig ist. Aus experimentellen Ergebnissen für ähnliche Stoffe errechnet er $\epsilon_{\infty} = 1,177 n^2$ und gelangt durch Einsetzen dieses Wertes in die ONSAGERSche Formel zu einem plausibeln Betrag für das Dipolmoment.

Hoyer.

3520 Ugo Tiberio. *Sui fenomeni di rilasciamento in dielettrici liquidi.* Alta Frequenza **22**, 295—302, 1953, Nr. 6. (Dez.) (Orig. ital.) (Pisa, Univ., Ist.

Elettrotec.) Untersuchungen über Relaxationerscheinungen an flüssigen Dielektriken werden in der Regel in der Weise ausgeführt, daß die Substanzen in Meßzellen mit parallelen Elektroden untersucht werden. Bei dieser Zellenform ergeben sich experimentelle Schwierigkeiten, wenn Substanzen größerer Leitfähigkeit zu messen sind (Gasbeladungs- und Erwärmungseffekte). Für diesen Sonderzweck entwickelt der Verf. eine neuartige Untersuchungsapparatur. Zwei übereinander angeordnete zylindrische Metallgefäße sind durch eine 0,5 mm starke Isolierstoffplatte voneinander getrennt, in deren Mitte eine kleine Bohrung angebracht ist. Die zu untersuchende Flüssigkeit erfüllt beide Gefäße und läuft dabei in der Weise um, daß die Strömungsgeschwindigkeit durch die Öffnung der Isolierstoffplatte z. B. 40 m/sec beträgt. Die Metallgefäße dienen als Elektroden; ihr Potential erstreckt sich praktisch auch auf die gesamte von ihnen umschlossene Flüssigkeitsmenge, so daß die Spannung nur an dem Teil der Flüssigkeit liegt, der sich gerade in der Öffnung der Isolierstoffplatte befindet. — Mit dieser Apparatur untersucht der Verf. Normallösungen von CuSO_4 , NaCl sowie eine Ölemulsion in Wasser mit Gleichstrom, Rechteckimpulsen und mit Wechselstrom bei erheblicher Gleichstromvorspannung. Er findet, daß die erhaltenen Ergebnisse in gutem Einklang mit der Theorie von ONSAGER und WILSON stehen. Hoyer.

Dielektrische Eigenschaften der Materie. S. auch Nr. 3002.

3521 K. W. Böer und U. Kümmel. *Die elektrische Anregung als Primäreffekt für den Felddurchschlag.* Ann. Phys., Lpz. (6) 14, 341—362, 1954, Nr. 6/8. (13. Juni.) (Berlin, Humboldt-Univ., II. Phys. Inst.) Es wird gezeigt, daß sich der elektrische Durchschlag in Kristallen aus einer Anregungs- und einer Zerstörungsphase zusammensetzt. Dabei handelt es sich in der Zerstörungsphase immer um eine Wärmezestörung, ganz gleich, ob ein Wärme- oder Felddurchschlag vorliegt. Die Wärmezestörung ist lediglich durch eine kritische Leistung bestimmt, die im stationären Falle meßbar ist. An Hand von übersichtlichen Experimenten wird noch einmal die elektrisch-thermische Anregung beim Wärmedurchschlag diskutiert, während das Schwergewicht der Untersuchungen auf der rein elektrischen Anregung liegt. Es wird angegeben, daß auch die elektrische Anregung durch Vorschalten entsprechender Schutzwiderstände stabilisierbar ist. Durch Messung der nicht-stationären Leitfähigkeit (An- und Abklingen, sowie elektrisch angeregte Glowkurven) wird nachgewiesen, daß es möglich ist, Elektronen aus Hafttermen allein durch Anlegen hoher Felder anzuregen. Aus der Tatsache, daß es möglich ist, bei hohen angelegten Gleichfeldern eine der optischen Anregung entsprechende Lumineszenz zu beobachten, wird auf die Möglichkeit geschlossen, auch Elektronen aus Aktivatortermen elektrisch anzuregen. Die Verff. weisen darauf hin, daß genauere Untersuchungen über die Herkunft der schließlich zum Felddurchschlag ausreichenden Elektronen ausgeführt werden müssen. Bei der Auswertung des vorliegenden experimentellen Materials scheint es nicht unwahrscheinlich, daß auch der Felddurchschlag von Elektronen bewirkt wird, die nicht aus dem Valenzband, sondern aus Termen in der verbotenen Zone stammen.

Wienecke.

3522 J. Vermeer. *The impulse breakdown strength of pyrex glass.* Physica, 's Grav. 20, 313—326, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Arnhem, Nederland, Res. Dep. N. V. Kema.) Verf. führte die Untersuchungen von KELLER über die Durchschlagfestigkeit von Glas mit Messungen an Pyrexglas bei Probendicken von etwa 5—50 μ und Temperaturen von -50 bis $+100^\circ\text{C}$ mit Stoßspannungen annähernd zeitproportionalen Spannungsanstiegs und einer Dauer von $1 \cdot 10^{-5}$ bis 30 sec fort. Durch sorgfältige Reinigung der Glasoberfläche erreichte er gegenüber den früheren Messungen eine beachtlich bessere Reproduzierbarkeit und eine geringere Streuung ($\pm 2\frac{1}{2}\%$) der Meßwerte für die Durchschlagfestigkeit. Diese

betrug bei -50°C unabhängig von der Stoßdauer zwischen $1 \cdot 10^{-5}$ und 1 sec, außerdem bei der kürzesten Stoßdauer von $1 \cdot 10^{-5}$ sec unabhängig von der Temperatur im Bereich von -50 bis $+100^{\circ}\text{C}$ 9,2 MV/cm. Erhöhung der Temperatur über -50°C und der Stoßdauer über $1 \cdot 10^{-5}$ sec bewirkte stetige Verringerung der Durchschlagfestigkeit unter diesen Wert. Ein Einfluß des Elektrodenmaterials ergab sich nur unter den Bedingungen, die zu Wärmeerzeugung durch Vorströme und dadurch bedingter Abnahme der Durchschlagfestigkeit führten, jedoch nicht bei 9,2 MV/cm. Verf. nimmt deshalb an, daß dieser Wert die wahre Durchschlagfestigkeit von Pyrexglas ist. Die Verringerung der Durchschlagfestigkeit bei höheren Temperaturen und längerer Stoßdauer wird Feldveränderungen durch Raumladungen infolge sich in Elektrodennähe anhäufender Ionen zugeschrieben.

Claußnitzer.

3523 K. A. MacFadyen. *Some researches into the electrical conduction and breakdown of liquid dielectrics.* Brit. J. appl. Phys. **6**, 1—7, 1955, Nr. 1. (Jan.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Dem Rechenschaftsbericht über die Arbeiten im Department of Physics der Universität Birmingham über die elektrische Leitung und den Durchschlag flüssiger Isolierstoffe schließt sich eine Diskussion über einige gleichzeitig veröffentlichte Arbeiten an. Die von GOODWIN und dem Verf. entwickelte und veröffentlichte Theorie, Proc. phys. Soc., Lond. (B) **66**, 85, 1953, ist in der Lage, die Abhängigkeit der Durchschlagfeldstärke vom Material der Kathode oder den Oberflächenbedingungen und den Anstieg der elektrischen Durchschlagfestigkeit in schmalen Spalten zu erklären. Beese.

3524 Kurt Lehavee. *On the electric breakdown of crystals in the high-temperature region.* Phys. Rev. (2) **94**, 770—771, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Sprague Electr. Co.) Ausgehend von der Diffusion des Wellenvektor-Raumes, die von der Verteilung der Elektronen-Funktionen über verschiedene Energiezustände herrührt, schlägt Verf. eine Modifikation der von HIPPEL berechneten Durchschlagfeldstärke F_0^{\times} vor. Seine Berechnungen für das Durchschlagfeld F^{\times} ergeben: $F^{\times 2} \approx F_0^{\times 2} - 3 m kT \delta\epsilon/\delta t / |2e^2 \epsilon\tau|$ mit m Elektronenmasse ϵ Elektronenenergie, t Zeit, τ Transportstoßfrequenz. Da $F_0^{\times 2}$ mit T zunimmt, dagegen der zweite Term mit T^2 abnimmt, ist das beobachtete Maximum des Durchschlagfeldes in Abhängigkeit von der Temperatur erklärbar.

Herbeck.

3525 R. Beechmann. *Elastic and piezoelectric coefficients of lithium sulphate monohydrate.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 375—377, 1952, Nr. 5 (Nr. 389 B). (1. Mai.) (London, Post Off. Res. Stat.) Lithiumsulfatmonohydrat, $\text{Li}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ in der monoklinen-sphenoidalen Klasse (C_2) ist wegen seines hohen longitudinalen piezoelektrischen Koeffizienten parallel zur zweifachen Symmetrieachse von großer praktischer Bedeutung. Verf. führte eine erneute Bestimmung der piezoelektrischen Konstanten durch und vergleicht seine Ergebnisse mit denen von MASON (1950). Bestimmt wurden die elastischen sowie die piezoelektrischen Koeffizienten und ihre Temperaturkoeffizienten. Die Werte sind: s_{11} : 22,9, s_{22} : 22,5, s_{33} : 22,8, s_{12} : -5,4, s_{13} : -7,5, s_{23} : -4,6, s_{44} : 71,3, s_{55} : 64,0, s_{66} : 36,1, s_{15} : -2,1, s_{25} : -8,3, s_{35} : 6,3, s_{46} : $1,4 \cdot 10^{-13} \text{ cm}^2 \text{ dyn}^{-1}$, Ts_{11} : 130, Ts_{22} : 580, Ts_{33} : 920, Ts_{12} : -270, Ts_{13} : 500, Ts_{23} : 3900, Ts_{44} : 340, Ts_{55} : 400, Ts_{66} : 500, Ts_{15} : -2900, Ts_{25} : 670, Ts_{35} : 2200, Ts_{46} : $1800 \cdot 10^{-6} / \text{Grad C}$, d_{14} : -11,6, d_{15} : -9,3, d_{21} : 0,54, D_{22} : 49, d_{23} : -5,15, d_{35} : -21,4, d_{34} : -3,1, d_{36} : $3,3 \cdot 10^{-8} \cdot \text{sec} \cdot \text{dyn}^{-1}$, Td_{14} : 61, Td_{21} : -37, Td_{22} : kleiner 1,5, Td_{23} : 210, Td_{25} : -19, Td_{36} : $-47 \cdot 10^{-6} / \text{Grad C}$.

v. Harlem.

3526 S. P. Hersh and D. J. Montgomery. *Static electrification of filaments: dependence of charge transferred on normal force and velocity.* Phys. Rev. (2) **94**,

1413, 1954, Nr. 5. (1. Juni.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Textile Res. Inst.) Es wurde ein Gerät gebaut, das kurze Stücke von einzelnen Fäden unter kontrollierten Umgebungs- und mechanischen Bedingungen aneinander reibt. Die freie Ladung, die beim einzelnen Reibungsvorgang übertragen wird, kann mit einem Elektrometer gemessen werden. Untersucht wurden verschiedene Metalle und die Nichtmetalle Glas, Wolle, Baumwolle, Nylon, Viscoseseide, Polyäthylen und Teflon. Sowohl bei Metall auf Nichtleiter, als auch bei gepaarten Nichtleitern nimmt die Ladung als Funktion der Kraft linear bis auf einen — wohl durch Überschlag in der Luft gegebenen — Grenzwert zu. Ähnlich ist es mit der Geschwindigkeits-Abhängigkeit, nur ist bei einzelnen Nichtleitern die Ladung innerhalb des mit der Apparatur zugänglichen Bereiches bei Reibung auf Nichtleitern unabhängig von der Geschwindigkeit. Gast.

3527 E. W. B. Gill and G. F. Alfrey. *The electrification of liquid drops*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 546—551, 1952, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (Oxford, Clarendon Lab.) Die Ladungen von Tropfen, die in elektrischen Feldern zerplatzen, wurden untersucht. Es ergab sich, daß alle durch die gewöhnlichen Gesetze der elektrostatischen Induktion erklärt werden können, wenn die Kontaktpotentialdifferenzen berücksichtigt werden. Aufladung durch Bespritzen wurde ebenfalls untersucht, auch hier lassen sich die Effekte erklären durch das Kontaktpotential allein, so daß Theorien, die zur Erklärung früherer Untersuchungen von Doppelschichten ausgehen, nicht notwendig sind. Es wird auf die Notwendigkeit hingewiesen, mögliche Aufladung beim Versprühen zur Erklärung experimenteller Ergebnisse heranzuziehen. Ein Versuch von ZELÉNY wird kritisch untersucht. Einige Versuche über das Verspritzen von Wassertropfen auf Eis ergeben Hinweise, die für die Bildung von Elektrizität in Gewitterstürmen von Wichtigkeit sind. v. Harlem.

3528 Martin J. Arvin. *Thermoelectric effects in molybdenum disilicide*. J. appl. Phys. **24**, 498, 1953, Nr. 4. (Apr.) (Carbondale, Ill., South. Ill. Univ.) Im Temperaturbereich von -60° bis 600°C läßt sich die Thermokraft eines MoSi_2 -Pt-Elementes durch eine kubische Parabel darstellen, deren Werte denen von Cu-Pt-Elementen sehr ähnlich sind. Dies deutet auf einen metallischen Charakter von MoSi_2 hin. MoSi_2 -Proben verschiedener Herkunft ergaben gleiche Werte. Herbeck.

3529 W. B. Pearson. *Thermocouples suitable for use at low temperature*. J. sci. Instrum. **31**, 444, 1954, Nr. 12. (Dez.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council.) Die Anwendung von Thermoelementen bei Temperaturen unter 30°K ist im allgemeinen durch die niedrigen Thermokräfte sehr erschwert. Die systematische Untersuchung verschiedener Cu-Legierungen, die außerordentlich geringe Zusätze von Ga, In, Si, Ge, Sn, Pb, Bi, Co oder Fe enthalten, zeigen, daß die Thermospannungen gegenüber reinem Cu bei tiefen Temperaturen bis zu einer bestimmten Grenzkonzentration erheblich heraufgesetzt werden. Übersteigt die Menge des Zusatzelementes 0,005 Atom-%, so nehmen die Thermospannungen wieder ab. Für die Kombination $\text{Cu} + 0,005 \text{ Atom-\% In/Cu}$ werden zwischen 2° und 30°K Werte bis zu $10 \mu\text{V}/^{\circ}\text{K}$ gefunden. Neben der Erhöhung der Absolutwerte wirkt sich auch die angenäherte Konstanz der Thermokräfte in diesem Temperaturbereich günstig aus. — Bei der Herstellung derartig hochverdünnter Legierungen treten erhebliche Schwierigkeiten auf. Als besonders vorteilhaft hat sich das Aufschmelzen in Al_2O_3 -Tiegeln in einer H_2 -Atmosphäre erwiesen, wenn der Wasserstoff bei noch flüssiger Schmelze wieder abgepumpt wird. Lautz.

3530 Frank Spayth and Stanton East. *Sliding contacts—a review of the literature*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 912—917, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Indianapolis, Ind., P. R. Mallory & Co., Inc.) Schön.

3531 L. T. Thomasson, *Digital servomechanism controls shaft position*. Electronics **27**, 1954, Nr. 8, S. 134—139. (Aug.) (Seattle, Washington, Boeing Airplane Comp.)
H. Ebert.

3532 E. W. J. Mitchell and J. W. Mitchell. *The work functions of copper, silver and aluminium*. Proc. roy. Soc. (A) **210**, 70—84, 1951, Nr. 1100. (7. Dez.) (Bristol, Univ., H. H. Wills Phys. Lab.) Die Austrittsarbeit von Kupfer-, Silber- und Aluminiumfilmen, hergestellt durch Verdampfen dieser Metalle an vorher gut geätzten Wolframflächen, wurden zu $4,61 \pm 0,04$, $4,35 \pm 0,05$ und $4,25 \pm 0,05$ eV bestimmt. Diese Werte wurden aus Messungen der Kontaktpotentialdifferenzen zwischen den Metallen und Wolfram bestimmt. Benutzt wurde die Methode des Verzögerungspotentials. Die Bedingungen, die zu erfüllen sind, damit brauchbare Ergebnisse erzielt werden, werden diskutiert und die Konstruktion einer Elektronenkanone für Elektronen geringer Geschwindigkeit wird beschrieben.
v. Harlem.

3533 D. A. Wright and J. Woods. *The emission from oxide-coated cathodes in an accelerating field*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 134—148, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (Wembley, Gen. Elect. Co., Ltd., Res. Lab.) Es wird gezeigt, daß der steile Anstieg des Stromes mit dem beschleunigenden Feld in einer Diode mit oxydbedeckter Kathode nicht völlig erklärt werden kann durch Oberflächenrauheit oder durch den „Wegeffekt“. Es wird eine Theorie entwickelt, die von dem Vorhandensein einer Raumladungszone unmittelbar innerhalb der Deckschicht ausgeht. Die Ladung in dieser Zone ändert sich mit dem angelegten Feld und mit der Stromdichte, außerdem mit gewissen Parametern der Deckschicht. Die Ladungsänderung führt zu einer Änderung der Austrittsarbeit und dadurch zu einer Abhängigkeit der Emission von der Feldstärke, die mit dem normalen SCHOTTKY-Effekt zusammenwirkt. Die Effekte von Teilraumladungen auf die Beziehung zwischen Feld und Anodenspannung werden diskutiert. Die Diodencharakteristiken von Oxydkathoden können dann in Abhängigkeit von den Parametern der Deckschicht für beschleunigende Felder berechnet werden. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit der Theorie und bestätigen die Werte für die Leitfähigkeit der Deckschicht, die Elektronendichte und Beweglichkeit, wie sie direkt aus Leitfähigkeitsmessungen und dem HALL-Effekt bestimmt wurden.
v. Harlem.

3534 Louis A. Marzetta. *High-power pulser aids cathode studies*. Electronics **27**, 1954, Nr. 3, (März.) S. 178—180. (Washington, Nat. Bur. Stand., Electron. Div.) Emissionsstudien an Kathoden werden gewöhnlich in einer Testdiode ausgeführt, welche die zu untersuchende Kathode enthält. Man mißt dabei den Diodenstrom, der ein Maß für den Emissionscharakter ist. In der Vergangenheit hat man zur Gewinnung der Strom-Spannungscharakteristik entweder bei Dauerstrom gemessen, was starke Erhitzung der Anode zufolge hatte, oder man arbeitete mit kurzen Rechteckimpulsen, was geringere Erwärmung der Anode bedeutet, nimmt aber dabei das mühselige punktweise Ermitteln der Charakteristik in Kauf. Aus diesen und anderen Nachteilen heraus hat der Verf. eine neue Methode entwickelt, die eine kontinuierliche Aufzeichnung der Strom-Spannungscharakteristik gestattet. Zur Verwendung gelangt dabei ein Oszillograph. Da der Diodenstrom mit annähernd $U^{3/2}$ verläuft, ist es möglich, die Linearisierung zu erreichen, indem man das Stromsignal durch ein Netzwerk mit dem Exponenten $2/3$ laufen läßt. Diese Maßnahme eliminiert das punktweise Aufzeichnen der Emissionscharakteristiken. Abweichung von der linearisierten Kurve infolge Temperatureinflüssen wird augenfälliger. Strom und Spannung am Abweichpunkt können aus einer Eichung, die mit der Messung einhergehen kann, bestimmt werden. Verf. beschreibt die typischen Grundkreise seiner Schaltungsanordnung, gibt schen-

matische Schaltbilder und ein vollständiges Schaltschema einer solchen Emissions-Aufzeichner-Einrichtung an. Oszillogramme beweisen die Brauchbarkeit dieser Einrichtung.

Riedhammer.

3535 P. A. Wolff. *Theory of secondary electron cascade in metals.* Phys. Rev. (2) **95**, 56—66, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Von den beiden Elementarvorgängen bei der Sekundärelektronenemission - Anregung eines Sekundärelektrons durch Stoß eines Primärelektrons, und Diffusion der durch dieses Sekundär-Elektron erzeugten Kaskade zur Oberfläche — wird der letztere theoretisch behandelt, indem als Wechselwirkungspotential mit den Leitungselektronen ein abgeschirmtes COULOMB-Potential angesetzt wird. Für Energien der Sekundärelektronen < 50 eV ist die resultierende Streuung kugelsymmetrisch, und die Transportgleichung für den Kaskadenprozeß kann näherungsweise gelöst werden. Die sich aus dieser Theorie ergebende Geschwindigkeitsverteilung der Sekundärelektronen, die Ausbeute sowie deren Abhängigkeit von der Austrittsarbeit des Metalls stehen im Einklang mit experimentellen Ergebnissen.

H. Thomas.

3536 C. F. Barnett, P. M. Stier and G. E. Evans. *The relative secondary electron emission for ions and atoms.* Phys. Rev. (2) **95**, 307, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Oak Ridge Nat. Lab.) Durch Umladung eines Teils der Ionen beim Durchgang eines Ionenstrahls von 20 bis 250 keV durch einen Raum mit höherem Gasdruck wird ein Strahl erzeugt, der Ionen und Atome gleicher Art und Geschwindigkeit enthält. Die Ionen können durch elektrische Felder ausgefiltert werden. Gemessen wird das Verhältnis der sekundären Elektronenausbeute aus Ni, die durch Ionen und neutrale Atome der Gase N, Ne, Ar, He und H erzeugt wird. Für die drei erstgenannten Gase wird dieses Verhältnis gleich eins gefunden, bei He und H ist die Ausbeute durch Atomstoß um einige Prozente höher als die durch Ionenstoß.

H. Mayer.

3537 G. Hartlep. *Ein neues Gerät zur Messung von Relais-Schaltzeiten.* Fernmeldetech. Z. **7**, 115—117, 1954, Nr. 3. (März.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Lehrst. Fernmeldetech.) Das Gerät arbeitet ohne oszillographische Hilfsmittel und gestattet eine direkte Ablesung des Meßwertes. Bei einem Meßbereich von 0 bis 900 msec beträgt die Ablesegenauigkeit $\pm 0,5$ msec. Ein durch Synchronmotor angetriebener Zeiger läuft über eine Lumineszenzschicht mit Skalenteilung. Der Schaltvorgang wird selbsttätig beim Nulldurchgang des Zeigers eingeleitet, während der Relaiskontakt einen Lichtblitz auslöst, der die Zeigerstellung am Ende des Schaltvorganges auf der Lumineszenzschicht als Schatten markiert. Der Zeigerweg zwischen Nullmarke und Schattenstellung ist ein Maß für die gesuchte Zeit.

J. Kluge.

3538 R. L. Peek jr. *Principles of slow release relay design.* Bell Syst. tech. J. **33**, 187—217, 1954, Nr. 1. (Jan.) Die Zeitkonstanten eines elektromagnetischen Relais werden analytisch und z. T. graphisch aus den verschiedenen Einflußgrößen ermittelt.

J. Kluge.

3539 E. P. Smith, L. P. Cornell jr. and M. G. Jerome. *Co-ordinating M1 and N1 telephone carrier systems.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 780, 1953, Nr. 9. (Sept.) (San Francisco, Calif., Pacific Teleph. Electr. Co.)

Schön.

3540 Eberhard Fischer. *Die Wicklungskräfte quer zum Streukanal.* Elektrotech. Z. (A) **74**, 614—617, 1953, Nr. 21. (1. Nov.) (Nürnberg.)

3541 L. Zlenkowski. *Problem der Einschränkung der Typen und Größen elektrischer Maschinen.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 485—487, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Warschau.)

H.-J. Schrader.

3542 A. Tust. Überlegungen und Erfahrungswerte zum Entwurf einer Baureihe elektrischer Maschinen. Dtsch. Elektrotech. **7**, 488—492, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Dresden.)

3543 R. Modlinger. Die selbsttätige Spannungsregelung von Synchrongeneratoren mittels gittergesteuerter Gleichrichter. Elektrotech. Z. (A) **75**, 273—278, 1954, Nr. 8. (11. Apr.) (München.)
H.-J. Schrader.

3544 E. Kühler. Verfahren mit einfacher Optik zum Aufzeichnen der Anlaufdrehmomente von Kurzschlußläufermotoren. Elektrotech. Z. (A) **75**, 327—329, 1954, Nr. 10. (11. Mai.) (Braunschweig, T. H., Inst. elektr. Masch.) Der zu untersuchende Motor wird über eine Meßwelle, deren Verdrehungswinkel ein Maß für das übertragene Drehmoment ist, mit einer Bremsdynamo gekuppelt. Die Verdrehung der Welle wird photoelektrisch gemessen: Zwei Zahnräder, die mit dem einen bzw. anderen Ende des Torsionsstabes fest gekuppelt sind, stehen sich gegenüber. Wird kein Drehmoment übertragen, so überdecken die Zähne des einen Rades die Lücken des anderen. Von einer ruhenden Lichtquelle wird ein axial gerichteter Lichtstrahl auf die Zähne der Zahnräder gelenkt. Dieser Strahl trifft bei Verdrehung der Zahnräder gegeneinander durch die so entstehenden Lücken auf eine Photozelle. Der Photostrom ist dann ein lineares Maß für die Verdrehung der Meßwelle und damit für das Drehmoment. Da die Proportionalität zwischen dem auf die Photozelle einfallenden Lichtstrom und der Verdrehung der Zahnräder auch bei umlaufender Welle bestehen bleibt, gestattet die Anordnung auch den dynamischen Verlauf von Drehmomenten, z. B. beim Hochlaufen eines Asynchronmotors, oszillographisch aufzuzeichnen.

H.-J. Schrader.

3545 H. G. Halt. Betrachtungen über die Wärmeabführung und die Auslegung der Kühlkanäle an geschlossenen Drehstrommaschinen mit Kühlrippen. Dtsch. Elektrotech. **7**, 335—338, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Berlin.)

3546 A. Lütjen. Der Ständeranlasser. Elektrotech. Z. (B) **6**, 8—10, 1954, Nr. 1. (21. Jan.) (Hamburg.)

3547 Franz Unger. Erwärmung von Kurzschlußläufern. Elektrotech. Z. (A) **75**, 332—335, 1954, Nr. 10. (11. Mai.) (Braunschweig, T. H., Inst. elektr. Masch.)
H.-J. Schrader.

3548 C. E. Bradford and R. G. Rhudy. Axial magnetic forces on induction-motor rotors. Elect. Engng., N. Y. **72**, 599, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.)

3549 W. H. Farrell. Motor overload protection for domestic appliances. Elect. Engng., N. Y. **72**, 694—696, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Chicago, Ill., Underwriters' Lab.)
Schön.

3550 B. Gänger. Auslegung von Stoßgeneratoren zum Prüfen von Transformatoren. Elektrotech. Z. (A) **75**, 17—20, 1954, Nr. 1. (1. Jan.) Mitteilung aus dem Hochspannungslaboratorium der A.G. Brown, Boveri & Cie., Baden Schweiz. (Wettingen Schweiz.) Die Bemessung von Stoßspannungsanlagen zur Erzeugung von Stoßspannungen mit genormtem Verlauf $1/50 \mu\text{sec}$ richtet sich nicht nur nach den Kenngrößen der Normwelle (vgl. VDE 0450 XI. 39), sondern erfordert auch Berücksichtigung der jeweiligen Belastung der Stoßanlagen, wenn unzulässige Abweichungen vom genormten Spannungsverlauf vermieden werden sollen. Verf. betrachtet den Sonderfall der Stoßprüfung von Transformatoren und deren Rückwirkung auf die Stoßform (Verflachung des Spannungsanstiegs, Spannungserniedrigung, Verkürzung der Stoßdauer; hierfür Beispiele und Erklärungen). Auf Grund der Transformatoreigenschaften ergeben sich besondere

Anforderungen an den Aufbau von Stoßgeneratoren. Es zeigt sich, daß es bei der Stoßprüfung großer Transformatoreneinheiten schwierig und nur durch erhöhten Aufwand zur Vergrößerung der Anlagenleistung zu erreichen ist, die für Stoßspannungen vorgeschriebenen Toleranzen der Kenngrößen einzuhalten. Wegen der technischen Schwierigkeiten und aus wirtschaftlichen Gründen erscheint es angebracht, wenn in zukünftigen Regeln für die Stoßprüfung von Transformatoren ein etwas weiterer Spielraum für die Zeit-Kenngrößen der Stoßwelle als in VDE 0450 zugelassen würde. Claußnitzer.

3551 O. M. Woodward jr. *Balance measurements on balun transformers.* Electronics **26**, 1953, Nr. 9, S. 188—191. (Sept.) (Princeton, N. J., Radio Corps Amer., RCA Lab. Div.) H.-J. Schrader.

3552 A. Hobson. *The zero-flux current transformer.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 904, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Surrey, Engl., Smith Hobson Ltd.) Schön.

3553 B. Roston. *A theoretical approach to the problem of determining the relationship between the constants of circuits and their intrinsic safety.* Nature, Lond. **171**, 397—398, 1953, Nr. 4348. (28. Febr.) (Cheltenham, Glos., Nat. Coal Board, Central Res. Establ.) Die Eigensicherheit, d. h. das Auftreten von zündfähigen Funken, hängt in einem elektrischen Kreis hauptsächlich von dem Schaltstrom, der Impedanz und der Entladungsdauer ab. Für die Energie des Funkens wird eine theoretische Beziehung angegeben und deren Ergebnis mit den experimentellen Werten, die für die Zündfähigkeit von Funken im Methan-Luft-Gemisch festgestellt wurden, verglichen. Gehm.

3554 John Cybulski, E. L. Brancato and J. P. O'Connor. *Transient performance of d-c machinery. I.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 598, 1953, Nr. 7. (Juli.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

3555 E. B. Carne. *A mechanism for the fuse pre-arcing period.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 610, 1953, Nr. 7. (Juli.) (South Norwalk, Conn., Remington Rand, Inc.)

3556 J. C. Lebens. *The role of fuses in appliance protection.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 901—903, 1953, Nr. 10. (Okt.) (St. Louis, Miss., Bussmann Manuf. Co.)

3557 H. E. Rhoades. *Unique outdoor hydroelectric plant.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 803—807, 1953, Nr. 9. (Sept.) (Minneapolis, Minn., Northern States Power Co.) Schön.

3558 Rodney Hoff. *The mercury jet switch and its applications.* Instruments **26**, 1538—1540, 1953, Nr. 10. (Okt.) Zugleich J. Inst. Soc. Amer. **9**, 110—112, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Richland, Wash., Gen. Elect. Co.) Es wird ein rotierender Quecksilberstrahl-Umschalter beschrieben, der bei robuster und unkomplizierter Bauweise bis zu 60 Umschaltungen bei einem Umlauf (bis zu 1800/sec) zuläßt und jahrelang im Dauerbetrieb ohne Störungen gearbeitet hat. Der Apparat findet Verwendung in Temperatur-Kontrollanlagen der chemischen Industrie. Ein wesentlicher Teil der Arbeit befaßt sich mit den Einrichtungen, durch die die kurzen, von zahlreichen Thermoelementen herrührenden Gleichspannungstöße so umgesetzt werden, daß sie Kontrollsignale auslösen bzw. auf einem Oszilloskophschirm die Temperatur zuverlässig anzeigen. Hoyer.

3559 I. M. Franzusow. *Automatische Wiedereinschaltung von Elektromotoren.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 435—437, 1953, Nr. 9. (Sept.) H.-J. Schrader.

3560 Schwertner. *Die automatische Abschaltung der Motoren vom Netz beim Gehäuseschluß einer Phase.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 510—511, 1953, Nr. 10. (Okt.)

H.-J. Schrader.

3561 J. E. Schrameck and J. K. Walker. *A new compressed-air circuit breaker.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 633, 1953, Nr. 7. (Juli.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.)

3562 E. B. Rietz. *The operation of outdoor oil circuit breakers under low ambient temperatures.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 907—911, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Philadelphia, Penn., Gen. Electr. Co.)

Schön.

3563 H. Barth. *Transduktoren.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 387—391, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Berlin.) Berichtigung ebenda S. 511, Nr. 10. (Okt.) Die Bezeichnung „Transduktor“ wird vom Verf. den magnetischen Verstärkern beigelegt, die mit vormagnetisierten Drosseln arbeiten und, im Gegensatz zu den Verstärkern der Schwachstromtechnik, einen hohen Leistungsumsatz zulassen. Die Wirkungsweise der drei wichtigsten Anwendungsarten (Induktivitätssteuerung, Strombegrenzungssteuerung, Sättigungswinkelsteuerung) wird auseinandergesetzt, und es werden Richtlinien für die zweckmäßige Anwendung in der Regelungstechnik gegeben, wobei auch auf Ausnutzungs- und Wirtschaftlichkeitsfragen eingegangen wird. — In der Berichtigung (Heft 10) wird die in der Arbeit unterlaufene fehlerhafte Wiedergabe von zwei Formeln richtiggestellt.

Hoyer.

3564 H. Henning. *Beitrag zum Problem der Spannungsregelung.* Regelungstechnik **1**, 11—13, 1953, Nr. 1. (Erlangen.)

H. Henning. *Dasselbe.* Ebenda S. 36—38, Nr. 2. Bei den Problemen der Spannungsregelung in Energieerzeugungs- und -übertragungsanlagen spielen die grundsätzlichen Betriebseigenschaften der Synchrongeneratoren im stationären Betriebszustand und bei Ausgleichsvorgängen eine hervorragende Rolle. Verf. erläutert die in der Regelungspraxis wichtigen Größen, wie Hauptfeldspannung, Transient-Reaktanz und Erregungsziffer des Synchrongenerators.

Schrader.

3565 K. Felgentreff. *Ein elektronischer Spannungsschnellregler für Synchrongeneratoren nach dem Vibrationsprinzip.* Elektrotechnik, Berl. **8**, 3, 8, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Berlin.) Bei der selbsttätigen Spannungsregelung des Synchrongenerators wird die gleichgerichtete Generatorspannung mit der Spannung einer Glühmstrecke verglichen. Die Differenzspannung stellt über einen Verstärker mit Stromtor-Endstufe die Erregung der Erregermaschine für den Generator so ein, daß dessen Spannung konstant bleibt. Versuchsergebnisse an einem 300 kW-Turbogenerator werden mitgeteilt.

J. Kluge.

3566 Marcel B. Zuechino. *Magnetic amplifiers for synchronous motors.* Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 133—135. (März.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Die Verwendung von Magnetverstärkern zur Verstärkung von a-c-Signalen ist durch das Fehlen passender Hochfrequenzaggregate gehemmt gewesen. Da der Magnetverstärker im wesentlichen ein moduliertes Gerät ist, muß die Aggregatsfrequenz mindestens viermal größer als die höchste a-c-Frequenz, die verstärkt werden soll, sein. Es gibt jedoch Operationsgebiete, wo die Ansprüche bezüglich der Aggregatsausrüstung nicht so hoch sind, die Verwendung von Magnetverstärkern also zulassen. Ein Beispiel dafür mag ein Kontrollsystem sein, wo ein a-c-Verstärker benötigt wird, um die Amplitude eines kurzen Synchronisierungssignals zu verstärken. Das Synchronisierungssignal kann dann dazu benutzt werden einen 60 Hz-Synchrometer zu steuern.

Dies ist eine ideale Anwendung für einen Magnetverstärker, sobald ein 400 Hz-Aggregat verfügbar ist. Der zur Kontrolle des Synchronmotors vom Verf. benutzte Verstärkerkreis basiert auf dem Selbsterregungsprinzip. Als ein zweites Beispiel ist die Kontrolle eines induktiv gesteuerten Einphasen-Synchronmotors anzusehen, der bei 115 Volt und 5,8 Amp betrieben wird. Die für diesen Zweck benötigte Energie von rund 700 Watt kann nur durch eine Zweistufen-Verstärkereinrichtung erreicht werden. Der Verf. zeigt schematische Darstellungen für einzelne Verstärkerkreise und den Gesamtaufbau eines Zweistufen-Magnetverstärkerkreises.

Riedhammer.

3567 W. Blase. *Spannungsregler mit magnetischem Verstärker*. Regelungstechnik **1**, 213—216, 1953, Nr. 9. Mitteilung der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, AEG. (Heiligenhaus.)

H.-J. Schrader.

3568 C. J. Baldwin jr. and B. N. Gafford. *Analysis of polyphase directional relay torques*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 625, 1953, Nr. 7. (Juli.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.; Austin, Tex., Univ.)

Schön.

3569 F. E. Planer. *Meß- und Regelgerät für Kabeldurchmesser*. Kunststoffe **43**, 485—486, 1953, Nr. 11. (Nov.) (Zugleich Kunststoff-Praxis. Beilage zu Kunststoffe.) (London.) Bei der Herstellung von Kunststoff-umspritzten Leitungen ergibt ein geringes Übermaß der Isolation schon erhebliche Materialmehrkosten. Der erste Teil der Arbeit enthält eine Aufstellung und formelmäßige Berechnung dieser Mehrkosten für verschiedene Kabeldurchmesser und verschiedene Isolierstoffe. Im zweiten Teil wird ein Gerät beschrieben, mit dem die Durchmesser-Regelung automatisch vorgenommen werden kann. Die Messung des Durchmessers erfolgt mechanisch mit Hilfe eines Kontakt-Meßkopfes. Die Meßimpulse werden über ein Steuergerät einem Stellmotor zugeleitet, der auf die Einstellvorrichtung der Abzugsgeschwindigkeit einwirkt. Es wird erreicht, daß der Durchmesser auf 0,05 mm konstant gehalten wird. Um feinere Grenzen zu erreichen, muß ein elektromagnetisches Kabeldurchmesser-Anzeigegerät verwendet werden, das den Kabeldurchmesser kontinuierlich auf 0,0025 mm zu messen gestattet.

Fack.

3570 A. Rosen. *Some steady-state characteristics of short irregular lines*. Electron. Engng. **26**, 90—96, 1954, Nr. 313. (März.) (Siemens Brothers a. Comp. Ltd.)

H.-J. Schrader.

3571 W. W. Macalpine. *Transmission-line impedance and efficiency*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 868, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Nutley, N. Y., Fed. Telecomm. Lab., Inc.)

3572 A. F. Glimn, L. K. Kirchmayer and G. W. Stagg. *Analysis of losses in loop-interconnected systems*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 879, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Co.; New York, N. Y., Amer. Gas. Electr. Service Corp.)

3573 T. J. Connor and W. R. Wilson. *Silver-coated joints of aluminum conductors*. Elect. Engng., N. Y. **72**, 906, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Philadelphia, Penn., Gen. Electr. Co.)

Schön.

3574 Friedrich Geise. *Erdkurzschluß, Einfach- und Doppelerdschluß in Mittelspannungsnetzen*. Elektrotech. Z. (A) **75**, 215—220, 1954, Nr. 6. (11. März.) (Erlangen.)

H.-J. Schrader.

3575 E. Drechsler. *Die Blitzeinschlaggefährdung von Freileitungen im Modellversuch*. Elektrotechnik, Berl. **8**, 182—187, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Dresden) Von

der Ausführung der Freileitungsmaste und dementsprechend von der Anordnung der Leiter- und Erdseile hängt die Blitzeinschlaggefährdung von Freileitungen ab. Aufgabe des Freileitungsbaus ist der Entwurf eines geeigneten Mastbilds unter Berücksichtigung der Blitzeinschlaggefährdung und Wirtschaftlichkeit. Dient der praktische Erdseil-Mindestschutzraum nach SCHWAIGER als Entwurfsgrundlage, so liegt eine Unsicherheit in der — infolge nicht vorbestimmbarer Blitzkopfhöhen — notwendigen Annahme einer Mindestblitzkopfhöhe (nach SCHWAIGER tiefstmögliche Blitzkopflage = Erdseilhöhe, nach anderen mehrfache Erdseilhöhe). Verf. legt dar, daß man von derartigen Annahmen unabhängig wird, wenn man die sogenannte Einzugscharakteristik einer Freileitung mit dem von der Blitzkopfhöhe unabhängigen Einzugsgebiet zugrundelegt. Seine Untersuchungen erstrecken sich auf die geometrische und die praktische Einzugscharakteristik. Bei ersterer werden die Einzugsgebiete konstruktiv nach dem Gesetz der kleinsten Schlagweite, bei letzterer experimentell im Modellversuch ermittelt. Hiernach besteht ein Zusammenhang zwischen dem Schutzwinkel eines Grundlektrodensystems Erdseil-Erdboden und den auf die Erdseilhöhe bezogenen Blitzeinzugsgrenzen. Infolge dieses Zusammenhangs ist es möglich, die Einschlaggefährdung eines Mastbilds ohne vorangehenden Modellversuch zu bestimmen.

Claußnitzer.

3576 H. M. Ellis. *Lightning investigations at 115/230-Kv stations.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 892, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Toronto, Ont., Can., Hydro-Electr. Power Comm.)

3577 I. W. Gross, L. B. Le Veseante and J. K. Dillard. *Lightning protection in extra-high-voltage stations.* Elect. Engng., N. Y. **72**, 967—972, 1953, Nr. 11. (Nov.) New York, N. Y., Amer. Gas Electr. Service Corp.; Chicago, Ill., Sargent &undy, Eng.; East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Electr. Corp.) Schön.

3578 M. Zehlsch. *Untersuchungen mittels Stabfunkenstrecken zur Bestimmung des Überspannungspegels im 30 kV-Netz.* Elektrotechnik, Berl. **8**, 17—21, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Dresden.) Eine einwandfreie Bemessung der Isolation in Hochspannungsnetzen kann nur in Kenntnis der betriebsmäßig auftretenden Überspannungen erfolgen. Zur Ermittlung des Überspannungspegels lassen sich nach Vorschlag von W. ESTORFF Stabfunkenstrecken verwenden, die an verschiedenen Punkten des zu untersuchenden Netzes zwischen Leiter und Erde bzw. zwischen zwei Leitern eingeschaltet und nach Ansprechen durch ihnen vorgeschaltete Hochspannungssicherungen mit der zusätzlichen Funktion der Auslösung einer Meldevorrichtung sofort wieder vom Netz abgetrennt werden. Durch planmäßige Veränderung der Schlagweite während eines längeren Beobachtungszeitraums wird die Schlagweiteinstellung ermittelt, bei der in der Anlage auftretende Überspannungen gerade nicht mehr zum Durchschlag führen. Nach dieser Methode der Ermittlung der Grundschlagweite wurde der Überspannungspegel eines 30 kV-Netzes bestimmt. Im vorliegenden Fall mehrjähriger Netzüberwachung durch Stabfunkenstrecken bei gleichzeitiger Fehlerregistrierung zur Klärung der Ursache von Überspannungen zeigte es sich, daß nur von einer mäßigen Überdimensionierung der Isolatoren der Reihe 30 gesprochen werden kann und eine Forderung nach Herabsetzung der Anlagenisolation nicht berechtigt wäre.

Claußnitzer.

3579 H. Schulze. *Überspannungsschutz durch Kondensatoren und Kabel.* Elektrotechnik, Berl. **8**, 174—181, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Dresden.) Außer in Verbindung mit Überspannungsableitern kann ein Schutz von Hochspannungsanlagen gegen atmosphärische Überspannungen auch mit Kondensatoren und Kabeln erreicht werden. In umfassender Darstellung behandelt Verf. den Über-

spannungsschutz durch Kondensatoren und durch Kabeleinführungen (ohne und mit Überspannungsableitern) vor Stationen. Außer der Theorie der Schutzwirkung werden Ergebnisse praktischer Versuche hierzu gebracht. Überrasgender schutztechnischen Vorteilen von Schutzkondensatoren steht lediglich ihr hoher Preis entgegen, so daß ihre Verwendung i. a. erst wirtschaftlich vertretbar, dann aber technisch sehr angebracht ist, wenn sie gleichzeitig für andere Zwecke, z. B. als Phasenschieber-, HF-Kopplungs- oder Spannungsteiler-Kondensatoren, mitbenutzt werden. Kabeleinführungen vor den Stationen, in der deutschen Praxis i. a. nur aus baulichen und leistungstechnischen Gründen, besitzen bei entsprechender Kabellänge ebenfalls eine gewisse Schutzwirkung gegen Überspannungen, die ausgenutzt werden sollte. Clausnitzer.

3580 W. Rabus. *Messung von Überspannungen und Stoßspannungen mit Hochvakuumventil und elektrostatischem Spannungsmesser.* Elektrotech. Z. (A) **74**, 676—681, 1953, Nr. 23. (1. Dez.) (Stuttgart.) Ein idealer Gleichrichter, der einem Kondensator ohne Ableitung vorgeschaltet ist, würde dessen Aufladung bis zum Höchstwert einer „flüchtigen“ Spannung ermöglichen, eine Entladung bei wiederabsinkender Spannung jedoch verhindern. Im Falle von Über- und Stoßspannungen ergäbe die Messung der „bleibenden“ Kondensatorspannung mit einem elektrostatischen Spannungsmesser unmittelbar den Scheitelwert. Bei praktischer Verwirklichung dieses Meßprinzips gelangt man nur unter bestimmten Voraussetzungen zu brauchbaren Meßgeräten, da die verwendeten Hochvakuumventile weder ideal stromdurchlässig noch -sperrend arbeiten. Verf. behandelt theoretisch grundsätzliche Arbeitsweise und Leistungsgrenzen verschiedener Meßschaltungen und beschreibt ausgeführte Geräte, mit denen Über- und Stoßspannungen bei unmittelbarer Ablesung an einem elektrostatischen Spannungsmesser mit ausreichender Genauigkeit gemessen werden können. Besondere Bedeutung besitzen die Spitzenspannungs-Meßgeräte mit selbsttätiger Umladung für die Messung der genormten, auch in der Stirn abgeschnittenen Stoßspannungen. Die Anwendung der Geräte ist nicht auf die Hochspannungstechnik beschränkt und auch anderweitig vorteilhaft. Clausnitzer.

3581 Barth. *Über den Stand der Stromrichtertechnik.* Dtsch. Elektrotech. **7**, 430—432, 1953, Nr. 9. (Sept.)

3582 Erwin Marx. *Mechanische Stromrichter mit aufeinander abrollenden Kontakten (Rollstromrichter).* Elektrotech. Z. (A) **75**, 265—270, 1954, Nr. 8. (11. Apr.) (Braunschweig.) H.-J. Schrader.

3583 H. v. Cron. *Der Rillenisolator mit Oberflächenfremdschicht.* Elektrotech. Z. (A) **75**, 65—69, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Berlin.) Oberflächenfremdschichten beeinflussen das Überschlagverhalten von Isolatoren je nach Formgebung unterschiedlich. Verf. führte vergleichende Untersuchungen an glatten Stützern und Rillenstützern der Reihe 10, teils mit salzhaltigen, teils mit salzfreien Oberflächenfremdschichten unterschiedlicher Auftragsdicke und Befeuchtung aus, um die verschiedenen Einflüsse auf den Überschlagsvorgang bei verschmutzten und betauten Isolatoren zu trennen. Mit Verringerung des Oberflächenwiderstands ergab sich Abnahme der Überschlagspannung. Bei gleichen Fremdschichten und unter gleichen äußeren Bedingungen hinsichtlich Befeuchtung schlug der glatte Stützer trotz seiner 1,5fachen Länge im Vergleich zum Rillenstützer stets bei geringeren Spannungen über. Der Wisbederstandreich erstreckte sich hierbei von 90 bis 900 k Ω (entsprechend spezifischen Oberflächenwiderständen von 16 bis 1400 k Ω) und umfaßte den Bereich der im normalen Betrieb vorkommenden Fremdschichten. Der Mechanismus eines thermischen Oberflächenüberschlags überwiegt um so mehr, je niedriger die am Isolator wirksame

Spannung bei gleichzeitiger Steigerung der Leitfähigkeit der Oberflächenfremdschicht ist. Bei höheren Spannungen gewinnt der freie Luftdurchschlag (Stoßionisation) maßgebende Bedeutung, so daß, insbesondere beim glatten Stützer, die Länge des Isolators nicht mehr zu vernachlässigen ist. Bei alkalischsalzhaltigen Fremdschichten bewirken Metaldämpfe Herabsetzung der Überschlagnspannung des glatten Stützers infolge Verseuchung der Überschlagnstrecke mit Elektronen. Die Fremdschichtdicke hat hauptsächlich beim Rillenisolator durch zonenweise Lokalisierung der Stromwärme Einfluß auf die Überschlagnspannung.

Claußnitzer.

5584 H. Dorsch. *Betriebsüberwachung von Hochspannungsanlagen mit der Estorffschen Funkenstrecke*. Elektrotech. Z. (A) **75**, 72—75, 1954, Nr. 3. (1. Febr.) (Erlangen.) Um eine in technischer und wirtschaftlicher Hinsicht optimale Isolationsbemessung von elektrischen Anlagen zu erreichen, ist es notwendig, die tatsächliche Gefährdung der Anlagenisolation durch Überspannungen und klimatische Einwirkungen zu kennen. Nach einem Vorschlag von W. ESTORFF kann die Höhe in Hochspannungsnetzen auftretender Überspannungen in einfacher Weise mit Hilfe darin eingebauter abgesicherter Stabfunkenstrecken bestimmt werden. Unter fortlaufender Überwachung des Ansprechens — hierzu werden die Sicherungen verwendet — wird ihre Schlagweite nach einem bestimmten Zeitplan zunächst von einer großen Anfangsschlagweite an stufenweise verringert und dann anschließend wieder bis zu einer Grenzs Schlagweite, der sogenannten Grunds Schlagweite erhöht, bei der die Funkenstrecken nur noch sehr selten durchschlagen. Die Arbeit berichtet über mehrjährige Erfahrungen bei Anwendung von 18 Stabfunkenstrecken-Sätzen (je sechs Funkenstrecken, davon drei in Dreiecksanordnung zwischen den einzelnen Leitern, drei in Sternhaltung zwischen jedem Leiter und Erde) in deutschen Netzen mit Erdschlußschaltung und Nennspannungen zwischen 6 und 110 kV. Es wurde gefunden, daß die ermittelten Grunds Schlagweiten, vor allem bei Nennspannungen von 6 bis 10 kV, wesentlich unter den VDE-Werten für die Mindest-Schlagweiten für Innenraumgeräte (VDE 0670/XI. 44) und Schlagweiten der Schutzfunkenstrecken (VDE 0111/8. 53) lagen. Eine kritische Überprüfung der derzeitigen üblichen Werte aus wirtschaftlichen Gründen dürfte deshalb angebracht sein.

Claußnitzer.

5585 Fritz Obenaus. *Grundformen der Hochspannungs-Isolierelemente und die 400 kV-Hänge- und Stützisolatoren*. Wiss. Z. tech. Hochsch. Dresden **2**, 789—804, 1952/53, Nr. 4/5, Heft B. (IV. Fak. Elektrotech., Inst. Hochspannungstech.)

F. Obenaus. Dasselbe. Dtsch. Elektrotech. **7**, 280—291, 1953, Nr. 6. (Juni.) Mitteilungen aus dem Institut für Hochspannungstechnik der Technischen Hochschule Dresden. Hochspannungsisolatoren werden nach praktischen Gesichtspunkten, z. B. nach der Verwendungsstelle, entsprechend der technischen Aufgabe o. ä. unterschieden. Verf. zeigt für die keramischen Tragisolatoren, daß es wegen der Vielgestaltigkeit der Einzelformen von Vorteil ist, Hochspannungsisolierelemente nach hochspannungstechnischen Grundsätzen einzuteilen. Betrachtet werden u. a. der Einfluß des umgebenden Mediums, der Zustand der Grenzschicht, die Elektrodenanordnung, das elektrische Feldbild. Spezielle hochspannungstechnische Probleme bei der Gestaltung von Isolatoren (Isolierermögen bei Betriebsfrequenz und bei Gewitterüberspannungen, Lichtbogenstutz, mechanische Anforderungen) werden eingehend behandelt. Der Systematik wird durch Zurückführung der verschiedenen Isolatorformen auf charakteristische Grundformen gedient. Auch wird eine vergleichende Beurteilung hierarchisch erleichtert. Es ist möglich, Richtlinien für die weitere Entwicklung von Isolatoren, insbesondere für die Herstellung von Hochspannungsisolatoren für höchste Betriebsspannungen (400 kV) aufzustellen. Der Vergleich der für die höchsten Betriebsspannungen zur Verfügung stehenden Tragisolator-Grundformen (durch-

schlagbare, nichtdurchschlagbare) läßt beide in vieler Hinsicht gleichwertig, in einzelnen Eigenschaften eindeutig überlegen erscheinen. Insgesamt vereinigen die nichtdurchschlagbaren Typen, auch bei Isolationen bis 400 kV, mehr Vorzüge auf sich als die durchschlagbaren.

Claußnitzer.

3586 L. R. Hulls and K. A. Mackenzie. *An electronic high voltage insulation tester.* Electron. Engng. **24**, 500—503, 1952, Nr. 297. (Nov.) Ausführliche Beschreibung eines tragbaren Geräts zur Prüfung des Isolationszustands von Isolierstoffen und von Geräte- und Maschinenisolationen mit Gleichspannung bis 10000 Volt. Wesentliche Teile dieses Geräts für Netzanschluß: ein Gleichspannungserzeuger, ein Röhrenvoltmeter und ein Röhrenverstärker. Verwendungsmöglichkeiten: Widerstandsmessungen bis 250000 M Ω , akustischer Nachweis und genauere Messungen von Kriech- und Ionisationsströmen.

Claußnitzer.

3587 R. W. Johnson. *Instantaneous frequency.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1024, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Pasadena, Calif., Ralph M. Parsons Co.)

J. Shekel. *On the term „instantaneous frequency“.* Ebenda. (Haifa, Israel.) Beide Mitteilungen enthalten kurze Diskussionsbeiträge zum Begriff der „momentanen Frequenz“. Die erste bringt zur Klärung gewisser Streitfragen eine ältere, aber grundlegende Arbeit von B. VAN DER POL (1946) über die Grundprinzipien der Frequenzmodulation in Vorschlag. In der zweiten wird vom Verf. die Ansicht vertreten und begründet, daß der Begriff der „momentanen Frequenz“ ungeeignet gewählt ist. Zwar, so wird ausgeführt, sind die Vorstellungen, die zur Prägung des Begriffes Anlaß gaben, durchaus wertvoll, doch das Adjektiv „momentan“, das z. B. von den mechanischen Bewegungsvorgängen her eine streng definierte Bedeutung besitzt, löst hier Vorstellungen aus, die sich nicht mit dem decken, was gemeint ist. Ein konkreter Verbesserungsvorschlag wird vom Verf. nicht gemacht.

Wießner.

3588 B. J. Covner. *A psychologist views electronic equipment complexity.* Electron. Engng, N. Y. **72**, 857—860, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Stamford, Conn., Dunlap & Ass. Inc.)

Schön.

3589 Walter Andrejewski. *Die Beugung elektromagnetischer Wellen an der leitenden Kreisscheibe und an der kreisförmigen Öffnung im leitenden ebenen Schirm.* Z. angew. Phys. **5**, 178—186, 1953, Nr. 5. (Mai.) (Aachen, Rhein.-Westf. T. H., Inst. theor. Phys.) Im Anschluß an die strenge Theorie der Beugung elektromagnetischer Wellen an der leitenden Kreisscheibe und an der kreisförmigen Öffnung im leitenden ebenen Schirm nach MEIXNER und ANDREJEWSKI (s. diese Ber. **30**, 1026, 1951) werden numerische Ergebnisse mitgeteilt. Sie beziehen sich auf Kreisscheiben und Öffnungen, deren Umfang von der Größenordnung der Wellenlänge ist. Für den Fall $ka = 10$ (a = Radius der Kreisscheibe oder Öffnung, $k = 2\pi/\lambda$) sind Nah- und Fernfeld der Beugungswelle in einer Reihe von Figuren umfassend dargestellt. Diese Ergebnisse erlauben eine Kritik der Näherungsverfahren zur Berechnung der Beugungserscheinungen elektromagnetischer Wellen.

Severin.

3590 E. Thinlus. *Das Kreisdiagramm des Reflexionsfaktors.* Fernmeldetech. Z. **6**, 468—469, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Kleinheubach.)

H.-J. Schrader.

3591 J. Ortusi. *La propagation des ondes métriques et centimétriques (longueurs d'onde comprises entre 6 m et 3 cm). Détermination de l'équivalent de transmission.* Ann. Radioélect. **9**, 227—273, 1954, Nr. 37. (Juli.) (T. S. F.) Es werden Formeln

und Nomogramme aufgestellt, die man zur Berechnung der Feldstärke oder des äquivalenten Übertragungsmaßes von Richtfunkfeldern im Meter- und Zentimeterbereich benötigt. Sie behandeln die Ausbreitungsfälle der direkten Sicht sowie über den Horizont hinaus und den Einfluß der Antennenhöhe auf die Feldstärke. Die gefundenen Beziehungen stehen in guter Übereinstimmung mit vorhandenem Kurvenmaterial.

Werrmann.

3592 H. G. Hay and R. S. Unwin. *Tropospheric wave propagation in a duct of non-uniform height*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 981—989, 1952, Nr. 12 (Nr. 396 B). (1. Dez.) (Great Malvern, Worcs., Min. Supply, Telecom, Res. Est.; New Zealand, Dep. Sci. a. Industr. Res.) Verff. geben eine Approximationsmethode für die Erweiterung der einfachen Theorie der troposphärischen Refraktion von BOOKER und WAKINSHAW in Gebiete, wo das Profil des Brechungsindex mit der Höhe sich ändert. Der Transmissionsweg wird in eine Anzahl von Zonen aufgeteilt, die so gewählt werden, daß die Änderung des Profils des Brechungsindex in ihnen klein ist. In jeder Zone wird das Profil als höhenunabhängig angenommen, es wird durch das mittlere Profil in der Zone gegeben. Eine Anwendung der Methode auf einen praktischen Fall wird besprochen. Es wird gute Übereinstimmung zwischen Versuch und Theorie erhalten.

v. Harlem.

3593 O. G. Villard Jr., A. M. Peterson, L. A. Manning and V. R. Eshleman. *Extended-range high-frequency radio communication at relatively low power, by means of overlapping oblique reflections from meteor ionization trails*. Science **117**, 638—639, 1953, Nr. 3049. (5. Juni.) (Stanford, Calif., Univ., Radio Propagation Lab., Electr. Engng. Dep.) Bei Ausbreitung auf mittlere Entfernungen sollten an Meteorschweifeln schiefe gestreute Echos eine noch größere Rolle als bei der direkten Radar-Beobachtung spielen. Tatsächlich ergaben Versuche mit mittlerer Strahlungsleistung auf ca. 1300 km und 14 MHz bei Wegfall der normalen Übertragung eine Restfeldstärke, die meist noch zum Verkehr ausreichte. Rawer.

3594 R. Eshleman and Laurence A. Manning. *Radio communication by scattering from meteoric ionization*. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 530—536, 1954, Nr. 3. (März.) (Stanford, Cal., Univ., Radio Prog. Lab.) Unter Berücksichtigung von Amplitude und Dauer eines vorwärts-gestreuten Echos eines einzelnen Ionisationsstreifens meteorischen Ursprungs und der Wahrscheinlichkeit der Beobachtung unregelmäßig verteilter Streifen oberhalb eines schrägen Radioausbreitungsweges, erhält man eine Abschätzung des Beitrags meteorischer Ionisation für KW- und UKW-Ausbreitung. Es wird gefolgert, daß meteorische Ionisation allein ein praktisch dauerndes Signal für einen Übertragungsweg von 1000 km bei etwa 15 MHz ergeben würde. Für Ultrawellen wurde ebenfalls gefunden, daß die meteorische Ionisation einen wichtigen Beitrag zur Ausbreitung des Signals bei Fernübertragung leisten kann. Für letzteren Fall braucht man allerdings noch präzisere Angaben über die Zahl der Ionisationsstreifen sowie die Verteilung ihrer Elektronendichte, um Abschätzungen des Beitrags vornehmen zu können.

Eyfrig.

3595 Richard Silberstein. *High-frequency scatter sounding experiments at the National Bureau of Standards*. Science **118**, 759—763, 1953, Nr. 3078. (25. Dez.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Bericht über die vom National Bureau of Standards mit Radarimpulsen ausgeführten Sender-Reichweitmessungen. Die Methode beruht auf der Erscheinung, daß gebündelt ausgestrahlte Hf-Impulse oberhalb der kritischen Frequenz durch Reflektion an der F_2 -Schicht der Ionosphäre aus dem Bereich optimalen Empfangs zurückkommen, so daß aus der Laufzeit bei bekannter Höhe der Schicht die Entfernung der Bodenreflektionsstelle (Skip-distance) bestimmt werden kann. Es werden verschiedene Methoden

der oszillographischen Registrierung der reflektierten Impulse angegeben, die es ermöglichen, einen Überblick über den tageszeitlichen sowie frequenz- und richtungsabhängigen Verlauf zu gewinnen. Blank.

3596 Jean Bouchard. *Sur la propagation ionosphérique des ondes décamétriques dans les régions polaires arctiques.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 220—222, 1953, Nr. 2. (12. Jan.) Verzerrung von Kurzwellensignalen tritt bevorzugt auf, wenn der Ausbreitungsweg arktische oder antarktische Gebiete berührt, vor allem bei magnetischen Störungen. Rawer.

3597 Mihael Kunaver. *Ausbreitung der Hochfrequenzströme längs Hochspannungsleitungen.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **22**, 85—91, 1954, Nr. 3/4. (Orig. slow. m. dtsh., engl. u. franz. Zsfg.) (Ljubljana.) Durch Kombinierung der Methode der symmetrischen Komponenten und der klassischen Wellentheorie sind Grundlagen für die Beobachtung der Ausbreitung von Hochfrequenzwellen über Mehrphasenleitungen gegeben. Der Autor beschreibt die Verhältnisse bei zweiphasiger Ankopplung an die Freileitung, weiter bei einphasiger Ankopplung, sowie eine Hochfrequenzbrücke bei einphasiger Ankopplung. Abschließend gibt er praktische Werte der Dämpfung bei Hochfrequenzübertragung auf Hochspannungsleitungen an. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

3598 Irving Reingold and Kenton Garoff. *Measurements of the gas temperature of a low-pressure rf discharge.* J. appl. Phys. **25**, 537—540, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.) Der Einfluß von Eingangsenergie, Gasfüllung und der Größe Q des Hohlraumes, in dem eine rf-Entladung brennt, auf die Gastemperatur wurde untersucht. Gemessene Werte für die Gastemperatur als Funktion der Energie für verschiedene Hohlräume sind wiedergegeben. Die Ableitung der vom Hohlraum absorbierten Energie hängt von der Gasart und dem Hohlraum ab. Qualitative Werte für die Wirksamkeit dafür sind für Ar, H₂, N₂ und ein Gemisch von A und H₂O-Dampf wiedergegeben. Busz-Peuckert.

3599 Ludvik Gyergyék. *Singularität des Reziprozitätstheorems.* Elektrotehn. Vestn. (jugosl.) **22**, 72—73, 1954, Nr. 3/4. (Orig. slow. m. engl., dtsh. u. franz. Zsfg.) (Ljubljana.) Es wird gezeigt, daß das Reziprozitätstheorem seine Bedeutung verliert, wenn die betrachteten Maschen untereinander unendlich entfernt sind. (Zusammenfg. d. Verf.) H. Ebert.

3600 Milton E. Koch jr. *Measuring noise in resistors.* Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 181—183. (März.) (Milwaukee, Wis., Globe-Union Inc., Centralab. Div.) Verschiedene Methoden zur Untersuchung des Rauschens von Widerständen sind angewandt worden, um Aufklärung für eine weitere erfolgversprechende Entwicklung rauscharmer Widerstände zu erlangen. Die einfachste Methode der Rauschspannungsmessung besteht darin, daß man den Widerstand an einen hochverstärkenden Kreis schaltet, die Ausgangsamplitude bestimmt und die Widerstände miteinander vergleicht. Die vom Verf. beschriebene Anordnung zur Rauschspannungsmessung hat einen erweiterten Niederfrequenz-Ansbereibereich mit genügender Verstärkung und Stabilität für sehr kleine Störampplitudenmessungen. Der totale Rauschpegel in μ Volt und der relative Rauschpegel, in db über den eines Standardwiderstandes kann direkt abgelesen werden. Eine Gleichspannung wird an den Testwiderstand über einen Reihenvergleichswiderstand angelegt und das Rauschspannungssignal kapazitiv dem Verstärkerkreis zugeleitet. Der Reihenwiderstand wird so gut als möglich mit dem Testwiderstandswert verglichen. Da die Rauschspannung dieses Reihenwiderstandes ebenfalls zur Messung gelangen würde, verwendet der Verf. drahtgewickelte

Widerstände. Die Eingangsstufe des Vorverstärkers besteht aus einer 5692-Röhre mit in Reihe geschalteten Triodensystemen. Der Niederspannungsverstärker und der Gleichrichter benutzen 6AK5-Röhren mit Gleichstromheizung. Die Vorverstärkerausgangsamplitude passiert einen Breitbandverstärker und gelangt dann zum Meßkreis. Ein 1000 Hz-Phasenschieber-Oszillator liefert die Eichspannung.

Riedhammer.

3601 J. H. Owens. *Audio oscillator uses new R-C design.* Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 176—177. (März.) (Harrison, N. J., Radio Corp. Amer., Tube Dep.) Widerstands-Kapazitäts-Oszillatoren benutzen gewöhnlich WIENSche Brücken oder weniger häufig Doppel-T, Parallel-T oder Phasenschieber-Kreise. Der Gebrauch jeder dieser Kreise für R-C-Typ Hörfrequenzgeneratoren hat Begrenzungen infolge Symmetriemangel usw. Obwohl andere frequenzselektive R-C-Kreise nicht allgemein benutzt werden in Hörfrequenzgeneratoren vom Sinuswellentyp, sind die Möglichkeiten eines verschiedenen Typus der Kreisordnung bezwingend. Verf. beschreibt eine Kombination von Niederpaß- und Hochpaß-R-C-Kreisen mit zwei Trioden zur Erzeugung von Hörfrequenzen im Bereich von 11 Hz bis 100 kHz in vier Bändern. Verf. zeigt in schematischen Darstellungen den Aufbau einer Tiefpaßstufe, einer Hochpaßstufe und einer kombinierten, Tiefpaß-Hochpaßstufe, den Verlauf der Amplituden-Frequenz-Kurve für die drei Oszillatorkreise und gibt einen Überblick über den Aufbau eines Hörfrequenzoszillators.

Riedhammer.

3602 J. P. Vasseur. *Comparaison des modulations codées et des modulations classiques.* Ann. Radioélect. **9**, 137—149, 1954, Nr. 36. (Apr.) (S. F. R.) Der Verf. erläutert das Prinzip der Pulscode modulation, bei der die Amplitudenwerte als „Proben“ im zeitlichen Abstand $\tau = 1/2F$ (F Bandbreite des zu übertragenden Signals) durch einen binären Code übermittelt werden. Der einfache und der „Spiegel“-Code (code réfléchi) und die Umwandlung beider durch flip-flop-Schaltungen werden besprochen. Die Δ -Modulation, bei der nicht die Amplitudenwerte selbst, sondern die Differenzen zwischen benachbarten Probewerten in Form von positiven oder negativen Einheitsschritten übertragen werden, wird ausführlich erklärt und ihre Eigenschaften, insbesondere das Quantisierungsrauschen, werden beschrieben. Die verschiedenen Übertragungssysteme mit mehreren Kanälen (Multiplex) werden miteinander verglichen und ihre Leistungsfähigkeit für den Fall von 100 Kanälen und 60 dB Störabstand graphisch dargestellt.

Kallenbach.

3603 J. Fagot. *Montages limiteurs à grande largeur de bande pour la modulation de fréquence.* Ann. Radioélect. **9**, 274—280, 1954, Nr. 37. (Juli.) (Soc. Franc. Radioélect.) Der Aufsatz befaßt sich mit dem Problem einer wirksamen Begrenzung in Vielkanalrichtfunksystemen, die mit Frequenzmodulation arbeiten. Das Problem wird theoretisch auf die beiden klassischen Fragen der Modulation und der Gleichrichtung zurückgeführt. Es werden typische Begrenzersysteme beschrieben und ihre Eigenschaften mit Meßkurven erläutert.

Werrmann.

3604 Gerhard Pfeleke. *Die „Exponentialleitung“ und ihre Wellenablösung.* Arch. Elektr. Übertr. **7**, 229—235, 274—280, 1953, Nr. 5 u. Nr. 6. (Mai) (Juni.) München, Siemens & Halske AG., Zentrallab.) Verf. weist nach, daß sich eine Exponentialleitung nach K. W. WAGNER exakt nicht verwirklichen läßt. Aus dem Feldbild eines ebenen Modells läßt sich die statische Kapazität, und unter Vernachlässigung der longitudinalen elektrischen Feldkomponente, auch die Induktivität einer solchen inhomogenen Leitung ableiten. Hiermit können in erster Näherung die Leitungsgleichungen für relativ tiefe Frequenzen aufgestellt

werden. Entsprechend erhält Verf. auch den Ansatz und die Lösung der Leitungsgleichungen für die koaxiale, inhomogene Leitung. Es ergeben sich drei konstruktive Möglichkeiten für die Ausführung der inhomogenen, koaxialen Transformationsleitung: 1. Veränderlicher Innenleiterradius, 2. veränderlicher Außenleiterradius, 3. veränderlicher Innen- und Außenleiterradius. Die exakte Rechnung, unter Berücksichtigung der longitudinalen elektrischen Feldkomponente zeigt, daß die oben angegebene Näherung für höhere Frequenzen nicht ganz zutrifft, infolge einer beginnenden Wellenablösung. Busch.

3605 H. Fricke. *Elektronisch steuerbare Scheinwiderstände im Niederfrequenzgebiet.* Regelungstechnik 1, 63—69, 1953, Nr. 3. (Braunschweig.) Elektronisch steuerbare Scheinwiderstände werden z. B. angewendet bei der automatischen Scharfabstimmung von Empfängern, bei Frequenzregelungsschaltungen, beim Brückenabgleich, bei der Frequenzmodulation von Sendern und anderen Steuerungsaufgaben. Im wesentlichen wird hierbei eine mit Gleichstrom vorexregte Elektronenröhre verwendet, deren Anoden-Kathoden-Strecke einen mit der Gitterspannung veränderlichen Wechselstromwiderstand darstellt. Über einen zwischen Anode und Kathode liegenden komplexen Spannungsteiler wird dem Gitter eine der Anodenwechselspannung proportionale, aber hiergegen phasenverschobene Spannung zugeführt. Je nach Wahl der Elemente dieses Spannungsteilers erhält der Anoden-Kathoden-Widerstand vorwiegend induktiven oder kapazitiven Charakter. Es ist auch möglich, durch solche Schaltungen „negative Kapazitäten“ oder „negative Induktivitäten“ herzustellen; das sind Induktivitäten mit kapazitiver Frequenzabhängigkeit bzw. Kapazitäten, deren Frequenzverhalten dem einer Induktivität entspricht. Durch ein zweites Steuergitter, das die Steilheit der Röhre beeinflusst, kann die Größe des Scheinwiderstandes jeweils gesteuert werden. H.-J. Schrader.

3606 Kurt Birkholz. *Ein Verzerrungsnorm.* Wiss. Z. Tech. Hochsch. Dresden 3, 111—119, 1953/54, Nr. 1. (Inst. Elektro- u. Bauakustik.) Es wird ein Gerät beschrieben, mit dem bestimmte Verzerrungsmaße in einen elektrischen Übertragungsweg eingeschaltet werden können. Das Gerät kann dazu dienen, die Störfähigkeit von Nichtlinearitäten in Abhängigkeit von der verzerrenden Kurvenform zu untersuchen. Die Anordnung besteht im wesentlichen aus drei Vierpolen, von denen der erste eine lineare, der zweite eine quadratische und der dritte eine kubische Kennlinie besitzt. Diese Vierpole sind jeweils aus Röhrenschaltungen aufgebaut. Die Eingangswechselspannung wird gleichzeitig diesen drei Vierpolen zugeführt. Die Ausgänge der Vierpole werden über je ein Potentiometer parallel auf einen Kathodenverstärker geschaltet. Durch Einstellung der Potentiometer können die Anteile der linearen, quadratischen bzw. kubischen Kennlinie (Koeffizienten einer TAYLORSchen Reihe) an der resultierenden Gesamtkennlinie meßbar verändert werden. Die üblichen Verzerrungsmaße stehen in eindeutigen Beziehungen zu diesen Koeffizienten. H.-J. Schrader.

3607 Paul Thießen. *Beitrag zum Problem der Frequenzteilung.* Diss. der T. H. Hannover 1954. (Bilsen i. H.) Verf. geht der Frage nach, wie weit sich mit möglichst geringem Aufwand Frequenzteiler großer Phasenstabilität herstellen lassen und auf welchen Wegen hohe Teilungsverhältnisse erzielbar sind. Nach einem einleitenden Überblick über den Anwendungsbereich der Frequenzteilung, die heute gegebenen technischen Möglichkeiten und die Forderungen, die an einen Teiler zu stellen sind, wird über Untersuchungen des Verf. berichtet, die in verschiedener Hinsicht zur Vervollkommenung und Verbesserung beitrugen. Sie befassen sich in erster Linie mit harmonischen Frequenzteilern und führen zunächst zu dem Ergebnis, daß sich einfache LC-Oszillatoren mit starker Rückkopplung so schalten lassen, daß Teilungsverhältnisse bis zu etwa 20:1 stabil hergestellt werden

können. Eine ausführliche Behandlung erfährt dann der „Rückmischteiler“ (vom Verf. geprägter Ausdruck für den „divider with modulation and regeneration“ des englischen und amerikanischen Schrifttums). Es werden die Bedingungen angegeben, deren Erfüllung eine automatische Einschaltung des Teilers und eine sehr hohe Phasenstabilität desselben sicherstellt. Messungen an einem labormäßig hergestellten Regelteiler ergaben, daß auf diesem Wege Teilungsverhältnisse von 1000:1 und mehr stabil erreicht werden können. Ein Ausblick auf einige noch offene Probleme der Frequenzteilung (obere und untere Frequenzgrenzen, Einfluß einer Frequenzmodulation) beschließt die Abhandlung.

Wießner.

3608 T. L. Craven. *More about circuits and logic*. Electron. Engng 26, 302 bis 305, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Automat. Teleph. a. Elect. Co. Ltd.) Ausgehend von den Elementen der Booleschen Algebra, die er an Hand der Symbole der mathematischen Logik und mehrerer Beispiele erläutert, übersetzt der Verf. die algebraischen Voraussetzungen und Schlüsse in elektrische Stromkreise. Dabei bedeutet z. B. A einen offenen Kontakt, Non A einen geschlossenen Kontakt, $A + B$ die Parallelschaltung zweier offener Kontakte, $A \cdot B$ die Hintereinanderschaltung zweier offener Kontakte, 0 einen offenen und 1 einen geschlossenen Stromkreis. In einer übersichtlichen Tafel werden einige einfache logische Schlüsse durch die zugehörigen Schaltungen dargestellt. Das Verfahren kann dazu dienen, komplizierte Schaltungen durch algebraische Rechnung zu vereinfachen.

Kallenbach.

3609 E. Achard. *Sur le dimensionnement des inductances cylindriques d'émission*. Ann. Radioelect. 9, 281—285, 1954, Nr. 37. (Juli.) (T. S. F., Lab. Centre Rech. tech.) Die Bemessung von Senderspulen läßt sich oftmals in Anlehnung an bereits erprobte Ausführungsformen vornehmen. Es besteht jedoch nach Ansicht d. Verf. kein praktisches Verfahren, das es allgemein erlaubt, derartige Induktivitätsprobleme schnell und sicher zu lösen. Unter Benützung der Ergebnisse von R. G. MEDHURST, soweit sie den Koeffizienten der Spannungsüberhöhung betreffen, stellt daher Verf. in der vorliegenden Arbeit einfache Formeln für die Bemessung zylindrischer Senderspulen auf. Aus Betriebsfrequenz, Strom, Spannung, Erwärmung der Spule und einigen ihrer Abmessungen werden damit die übrigen geometrischen Daten hergeleitet. Für die Erfordernisse der Praxis stellen die angegebenen Formeln ausreichende Näherungen dar. An vier durchgerechneten Beispielen wird die Brauchbarkeit des Verfahrens aufgezeigt.

Wießner.

3610 Edgar D. Morgan. *Simple time-delay relay*. Electronics 27, 1954, Nr. 4. (Apr.) S. 178—179. (Washington, U. S. Naval Gun Fact.) Zeitkreise mit Thyratrons sind allgemein in Verwendung. Viele davon verlangen indessen einen sorgfältigen Aufbau und eine geregelte Spannungsquelle. Verf. beschreibt einen Zeitkreis, der an einer a-c-Spannungsquelle arbeitet und keine Hilfsspannungsquellen benötigt. Die Wirkungsweise dieses vereinfachten und trotzdem stabilen Zeitkreises ist folgende. Durch Abschalten eines Schalters läßt sich ein Kondensator durch den Gitterstrom des Thyratrons auf. Nach Schließen des Schalters entlädt sich die Kapazität exponentiell. Der Kondensator-Abfallspannung wird gleichzeitig eine a-c-Welle überlagert. Die Kombination dieser beiden Spannungen bestimmt den Zeitpunkt des Zündens des Thyratrons, was eine genauere Festsetzung des Zündpunktes gestattet, als man ihn durch ein Potentiometer erreichen kann. An mehreren schematischen Schaltanordnungen wird das Verfahren erläutert und der Verlauf der typischen Gitterentladungskurven und kritischen Gitterspannungskurven gezeigt. Theoretische Überlegungen werden an Hand mehrerer Gleichungen diskutiert.

Riedhammer.

3611 Allen H. Schooley. *Transistor amplifiers reduce delay line attenuation*. Electronics 27, 1954, Nr. 5, S. 181—183. (Mai.) (Washington, Naval Res. Lab.)

Es wird über eine 70 μsec Verzögerungsleitung berichtet, die aus neun handelsüblichen Verzögerungsgliedern aufgebaut ist, die einen charakteristischen Widerstand von 1000 Ohm, einen Frequenzbereich von 0 bis 2 MHz und je 7,8 μsec Verzögerung haben. Die in gleichmäßigen Abständen eingeschalteten Verstärker benutzen Spitzentransistoren vom Typ 1698. Ohne Verstärker wurden 10 μsec -Rechteckimpulse in der Leitung fast zur Unkenntlichkeit verzerrt. Die Verzerrung konnte durch eingeschaltete Parallelwiderstände von je 1000 Ohm verringert werden, wobei jedoch die Dämpfung von 60 dB auf 110 dB anstieg. Die eingeschalteten Transistorverstärker verringerten die Dämpfung auf 0 dB, obwohl die Anpassungen der Transistor-Eingangs- und -Ausgangswiderstände keineswegs optimal waren. Die Impulse wurden, abgesehen von einer Zunahme der Aufbau- und Abklingzeiten, weniger verzerrt als vorher. Der gesamte Leistungsverbrauch der Verzögerungsleitung mit Verstärker war 0,08 Watt.

Henker.

3612 John T. Wilner. *Coaxial switch for rapid transmitter changing*. Electronics 26, 1953, Nr. 7, S. 140—141. (Juli.) (Baltimore, Md., WBAL-TV.)

H.-J. Schrader.

3613 H. Pfeffer. *Berechnung und Dimensionierung eines Fächerentzerrers*. Funk u. Ton 8, 409—419, 1954, Nr. 8. (Aug.)

H. Ebert.

3614 D. D. King and R. L. Konigsberg. *Electronically-tuned wide-range oscillator*. Electronics 27, 1954, Nr. 3, S. 184—186. (März.) (Baltimore, Md., Johns Hopkins Univ., Radiat. Lab.) Das Abstimmen eines Oszillators durch elektronische Änderung der elektrischen Länge eines kurzgeschlossenen Viertel-Wellen-Übertragungsleiters verlangt eine schnelle Abstimmungsmethode über einen weiten Frequenzbereich. Das Abstimmen geschieht durch Änderung der Lage des Kurzschlußbügels längs des Übertragungsleiters. Als zwei mögliche Kurzschlußelemente kommen dafür die Kristalldiode und die Gasentladungsröhre in Frage. Jedoch haben diese Elemente bis jetzt wegen ihrer objektiv bedingten Eigenschaften für den Frequenzbereich von 10 bis 500 MHz keine Verwendung gefunden. Neuere Untersuchungen über Kristalldioden haben Verbesserungen an Germaniumdioden gebracht, die somit für Abstimmbrücken auf Parallel-Leitungen Verwendung finden können. Die Messungen haben ergeben, daß die Kurzsignal-r-f-Längsimpedanz ungefähr 25 bis 30 Ohm beträgt und die Shunt-Kapazität ungefähr 0,35 $\mu\mu\text{F}$ ist. Verff. beschreiben einen schraubenförmig angeordneten Übertragungsleiter, der an Stelle eines Paralleleiters verwendet wurde. Mit einer solchen Anordnung wird eine weit günstigere charakteristische Impedanz in der Größenordnung von 1000 Ohm erzielt. Damit konnte ein Frequenzbereich von 8,6 bis 46 MHz überstrichen werden. Die fünf ausgewählten Frequenzen waren annähernd 8,6, 14, 22, 34 und 46 MHz. Eine für diesen Zweck entwickelte Schaltanordnung wird dargestellt und diskutiert.

Riedhammer.

3615 P. W. Ward. *Oscillator feedback networks of minimum attenuation*. Electron. Engng 26, 318—320, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Gen. Elect. Co., Ltd.) Es werden zwei duale Grundtypen dreistufiger RC-Netzwerke betrachtet, wie sie in Rückkopplungsschaltungen von Einröhren-Oszillatoren Verwendung finden. Im Hinblick auf die Höhe des benötigten Verstärkungsgrades und die zeitliche Konstanz desselben ist eine möglichst geringe Dämpfung des RC-Netzwerkes wünschenswert. Ausgehend von den Kirchhoffschen Gesetzen leitet Verf. die Bedingungen ab, denen im Fall minimaler Dämpfung die einzelnen Netzwerkkomponenten genügen müssen. An zwei praktischen Ausführungsformen wird die Anwendung der Ergebnisse gezeigt. Während sich die eine Anordnung vornehmlich für sehr niedrige Frequenzen eignet, kommt die zweite vor allem für verhältnismäßig hohe Frequenzen in Frage. Ein Diagramm zeigt den Unter-

schied in den Dämpfungsfaktoren, wenn im Netzwerk einmal gleiche Widerstände und gleiche Kapazitäten verwendet werden, das andere Mal die Bemessung der Komponenten nach den abgeleiteten Optimumbedingungen erfolgt.

Wießner.

3616 Lucio M. Vallese. *Transient analysis by a generalized symbolic method.* Amer. J. Phys. **18**, 522, 1950, Nr. 8. (Nov.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Duquesne Univ.) Schön.

3617 H. Paucksch, H. Schneider und H. Schneiders. *Aufbau und Eichung eines Höchstfrequenztransformators.* Fernmeldetech. Z. **7**, 281—284, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Darmstadt, T. H., Inst. Fernmeldetech. Geräte u. Anl.) Es wird ein Höchstfrequenztransformator beschrieben, mit dessen Hilfe irgendein gegebener komplexer Widerstand in einen anderen Wert, z. B. den Wellenwiderstand der Übertragungsleitung umgeformt werden kann. Er besteht im wesentlichen aus einer 70-Ohm-Koaxialleitung, in der sich zwischen Innen- und Außenleiter zwei verschieb- und auswechselbare Ringe aus dielektrischem oder metallischem Material befinden, die zwischen den Leitern noch einen kleinen Luftspalt frei lassen. Diese Ringe sind durch Spindelantrieb gegeneinander verschiebbar. Der Transformator wurde für einen Wellenbereich von 10—20 cm gebaut und stellt elektrisch gesehen die Hintereinanderschaltung zweier verlustloser Vierpole dar. Die Theorie wird gegeben und an Hand von Ersatzschaltbildern verdeutlicht. Das Übersetzungsverhältnis ist bei konstant gehaltener Wellenlänge eine Funktion des Abstandes a_m der beiden Ringe. Für Trolitul-Ringe wird ein Maximalverhältnis von 1:4; für Messingringe 1:35 erreicht. Die Meßergebnisse sind in Eichkurven für verschiedene Wellenlängen zwischen 10 und 20 cm zusammengestellt. Im Anhang wird eine Meßmethode für verlustlose Vierpole der Höchstfrequenztechnik beschrieben. Bayer.

3618 H. Behling. *Das Vierkreisfilter mit gekoppelten Kreisen gleicher Resonanzfrequenz.* Fernmeldetech. Z. **7**, 302—306, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Ulm, Lab. Telefunken-GmbH.) H. Ebert

3619 Harry Stockman. *Stretched-log frequency axis* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 860—861, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Waltham, Mass.) Bei der Darstellung des Übertragungsmaßes von Breitbandverstärkern, die sich über sechs oder mehr Frequenzdekaden erstrecken, wird vorgeschlagen, die Kurve im Bereich ihrer Feinstruktur über einer gestreckten logarithmischen Frequenzachse aufzutragen, wobei die Länge der Dekade verdoppelt oder vervierfacht ist. Dadurch läßt sich eine bessere Übersicht über den Kurvenverlauf gewinnen. Werrmann.

3620 Marcel B. Zuehlino. *Transistor preamplifier drives magnetic servo.* Electronics **27**, 1954, Nr. 3, S. 168—171. (März.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng Lab.) Hilfsverstärker verlangen weit höhere Eingangsimpedanzen, als sie praktisch mit Magnetverstärkern erreicht werden. Da auch die Zeitkonstante eines Magnetverstärkers proportional der Verstärkung ist, ist es schwierig, Einheiten zu entwerfen, die sowohl hohe Empfindlichkeit als auch schnelles Ansprechvermögen aufweisen. Diese beiden Begrenzungen in der Anwendung von Magnetverstärkern können durch die Verwendung eines Vorverstärkers behoben werden. Die Entwicklung der Halbleiter hat die Konstruktion von Transistorvorverstärkern möglich gemacht, die an Stelle von Vakuum-Röhren Vorverstärkern treten können. Der Transistor ist eine natürliche Ergänzung für den Magnetverstärker. Der vom Verf. beschriebene Vorverstärker arbeitet mit einem Magnetverstärker in einem Hilfsinstrument zusammen, das einen statistischen Fehler von kleiner $\pm 0,1\%$ hat. Die Übertragungscharakteristik der

beschriebenen Einheit zeigt, daß ein phasenempfindlicher Richtstrom von +4 mAmp bei einer Kontrollphasenspannung von 120 Volt rms. resultiert. So ist die Ausgangsforderung für den Vorverstärker durch die Magnetverstärker-Charakteristiken festgelegt. Die Eingangsangaben des Vorverstärkers werden durch die Fehlerverknüpfung bestimmt. Die Arbeitsweise des phasenempfindlichen Detektors verlangt, daß der Eingangsstufe eine Spannungsverstärkerstufe folgen muß. Ein Flächentransistor mit geerdetem Emittierkreis erfüllt die geforderten Bedingungen. Verf. stellt im Blockdiagramm den Vorverstärker dar.

Riedhammer.

3621 James A. de Shong jr. *Logarithmic amplifier with fast response.* Electronics 27, 1954, Nr. 3, S. 190—191. (März.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Logarithmische Verstärker werden weitgehend bei Reaktorstudien benutzt, um den Neutronenstrom über einen weiten Aktivitätsbereich des Reaktors zu bestimmen. Hier kommen Ströme von 10^{-12} bis 10^{-4} Amp in Frage. Logarithmische Charakteristiken können mit Hilfe von Vakuumdioden mit einer Ausgangsspannung proportional dem log Eingangsstrom erreicht werden. Jedoch treten bei solchen Kreisen gewisse Zeitkonstanten-Schwierigkeiten auf. Diesen Mangel behebt der Verf. durch Verwendung von rückgekoppelten Verstärkern, die eine entsprechende Reduzierung der Zeitkonstantengröße mit sich bringen. Verf. geht auf eine entsprechende Schaltungsanordnung eines logarithmischen Verstärkers genauer ein und zeigt an einer Tabelle den Zusammenhang zwischen Eingangsstrom und der jeweiligen Zeitkonstantengröße, die mit einem solchen rückgekoppelten logarithmischen Verstärker erzielt wird.

Riedhammer.

3622 W. F. Chow. *High-frequency transistor amplifiers.* Electronics 27, 1954, Nr. 4, S. 142—145. (Apr.) (Syracuse, N. Y., Gen. Elect. Comp., Electron. Lab.) Verf. geht auf das Problem der Hochfrequenz-Transistorverstärker ein und stellt Bestimmungsgleichungen für die Erreichung optimaler Betriebsbedingungen auf. In diesem Zusammenhange werden zunächst die Gleichungen für die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen studiert, ebenso Betrachtungen über den Verstärkungsgrad angestellt. Für den Punktkontakt-Transistor erscheint die Eingangsimpedanz als eine Impedanz mit einem imaginären Term, der mit der Frequenz ansteigt und mit einem reellen Term, der sowohl positiv als auch negativ sein kann und vom Ladewiderstand abhängt. Die Eingangsimpedanz eines Flächentransistor-Verstärkers wächst mit der Frequenz und ist eine induktive Impedanz. Ist der Ladewiderstand klein, dann besitzt die Eingangsimpedanz einen reellen negativen Anteil, der mit der Frequenz zunimmt und sogar positiv werden kann bei steigender Frequenz. Weiter geht der Verf. auf die verschiedenen Kopplungsmöglichkeiten zweier Verstärkerstufen aus Transistoren ein. Dies sind die direkte Kopplung, bei der der zweite Verstärker galvanisch mit dem Parallel-Resonanzkreis der ersten Stufe verbunden ist, die kapazitive Kopplung und die induktive Kopplung. Man kann neben einzeln abgestimmten Kreisen gemäß den genannten drei Kopplungsarten auch solche Kopplungen vornehmen, die doppelt abgestimmte Kreise verwenden. Solche Kreise benutzen entweder induktive oder kapazitive Kopplung. Verf. erläutert an Hand eines schematisch dargestellten i-f-Verstärkers seine Darlegungen.

Riedhammer.

3623 Robert L. Riddle. *Practical two-stage transistor amplifiers.* Electronics 27, 1954, Nr. 4, S. 169—171. (Apr.) (State College, Pa., Elect. Engng. Dep.) Zweistufen widerstandsgekoppelte Transistorverstärker finden steigende Verwendung auf dem Gebiete des Nachrichtenwesens und der industriellen Elektrotechnik. Obgleich die Erfordernisse bei den verschiedenen Anwendungen differieren, ist es allgemein wünschenswert eine Anordnung zu wählen, die maximale Verstärkung mit Impedanzcharakteristiken ergibt, die eine Anwendung ein-

facher Kopplungskreise zuläßt. Theoretische Analysen ergeben nun, daß von den neun möglichen Konfigurationen, die zwei Transistorstufen benutzen, vier wegen geringer Verstärkung eliminiert werden können, sobald R-C-Kopplung zwischen zwei Stufen benutzt wird. Zwei der verbleibenden Konfigurationen haben begrenzte Brauchbarkeit wegen der geringen Ausgangsimpedanz. Die verbleibenden drei Konfigurationen (geerdeter Emmitter mit geerdetem Emmitter, geerdete Basis mit geerdetem Emmitter, und geerdeter Kollektor mit geerdetem Emmitter) werden experimentell mit einer Vielzahl handelsüblicher Transistoren geprüft und diskutiert. Die Ergebnisse werden vom Verf. in Kurven aufgezeigt, um Konstrukteure mit vergleichenden Daten mit und ohne negativer Vorspannung zur Erreichung optimaler Bedingungen zu unterstützen.

Riedhammer.

3624 Marcus Ellason. *Sequentially gated automatic gain control*, Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 186—188. (Juni) (Orange, N. J., Air Assoc., Inc., Electron Div.) Der Verf. gibt eine ausführliche Beschreibung eines Systems zur automatischen Verstärkungsregelung von Impulsempfängern, wie sie z. B. bei Entfernungsmessverfahren zur Funkortung (Loran, Shoran) oder bei Raketen-Leitverfahren in Gebrauch sind. Das zu lösende Problem besteht darin, den Output von Impulsen mit sehr kurzer Anstiegszeit ($0,1 \mu\text{sec}$) und Dauer ($0,5 \mu\text{sec}$) trotz Amplitudenvariationen von etwa 50 db auf ± 1 db konstant zu halten. Die Impulse stammen von mehreren, auf der gleichen Trägerfrequenz arbeitenden Sendern mit eindeutig festgelegter zeitlicher Reihenfolge; sind z. B. die Sender 1, 2, 3 vorhanden, so lautet diese etwa 1-2-1-3-1-2 ... Vor jedem Impuls wird ein Codeimpuls ausgesandt, der nicht zur Entfernungsmessung benutzt wird und die für das Regelsystem maßgebende Information darüber enthält, welcher Sender gerade sendet und welcher Sender als nächstfolgender senden wird; im Beispiel mit drei Sendern sind vier Codes gegeben. Eine Decoder-Schaltung löst nun entsprechend dem jeweiligen Code einen der vier Einzelimpuls-Multivibratoren aus, deren Aufgabe die zeitgerechte Öffnung und Schließung der Eingangs- und Ausgangssperrstufe der für den betreffenden Sender vorgesehenen Regelschaltung ist. Der Codeimpuls kommt jeweils etwa $10 \mu\text{sec}$ vor dem zu regelnden Hauptimpuls an; der Multivibratorimpuls hat eine Länge von $12 \mu\text{sec}$. Die Arbeitsweise der gesamten Schaltung, die eine Reihe weiterer Einzelschaltungen und Elemente umfaßt, besteht im Prinzip darin, daß der Arbeitszyklus der Sender in Form eines Zeit-Codes übertragen und zur synchronen Erzeugung der jeweils erforderlichen, der Impulsamplitude genau angepaßten Regelspannung für den Zwischenfrequenzverstärker des Empfängers herangezogen wird. Die praktisch gegebenen Verhältnisse sind so, daß acht Impulse im ungünstigsten Fall bereits für die amplitudengerechte Regelspannungserzeugung ausreichend sind.

K. H. Fischer.

3625 H. Brueckmann. *Delay-line dummy load has high power rating*, Electronics **27**, 1954, Nr. 6, S. 167—169. (Juni) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng Lab.) In der Arbeit wird eine in Form einer Verzögerungsleitung aufgebaute künstliche Antenne beschrieben, wie man sie z. B. in Verbindung mit Rhombusantennen oder zur Leistungsmessung von Sendern benötigt. Der Aufbau ist folgender: Auf eine Metallröhre ist eine Keramikhülse aufgezogen, in deren Außenwandfläche ein Gewinde mit gleichmäßiger Steigung eingeschnitten ist; in dieses ist ein korrosionsfester Stahldraht mit hohem spezifischem Widerstand eingelegt. Ein koaxial über die so gebildete Spulenleitung, deren Enden seitlich isoliert herausgeführt sind, in geeignetem Abstand geschobenes Metallrohr schirmt die Anordnung ab und ist an den Enden durch metallische Haltestücke mit dem inneren Rohr verbunden. Die umgesetzte HF-Leistung wird mittels eines durch die Zwischenräume geführten Kühlluftstromes als Wärme abgeführt. Bemerkenswert ist die geringe Frequenzabhängigkeit der Eingangsimpedanz

der am anderen Ende mit dem Wellenwiderstand (300 Ohm) abgeschlossenen Leitung; die Impedanzabweichungen vom Mittelwert bleiben unter $\pm 10\%$, wenn die Gesamtdämpfung größer als etwa 13 db ist, was durch Verwendung von Stahl mit hohem spezifischem Widerstand und hoher Permeabilität ($\mu = 50$) erreicht wird. Dem exponentiellen Abfall der pro Längeneinheit der Leitung umgesetzten Verlustleistung, wenn man vom Eingang ausgeht, ist dadurch Rechnung getragen, daß der Drahtquerschnitt abschnittsweise verringert ist. Im einzelnen erläuterte Kurven zeigen, daß die Dämpfung infolge Anwachsens der Permeabilität und des spezifischen Widerstandes mit der Belastung steigt, d. h. der Abschlußwiderstand praktisch entbehrlich ist. Bis zur normalen Grenztemperatur von etwa $+540^\circ\text{C}$ bleiben die Impedanzänderungen am Eingang kleiner als 5%. Ein Versuchsmuster der beschriebenen Bauweise kann im Frequenzbereich von 3 ... 30 MHz HF-Leistungen bis zu 40 kW verarbeiten.

K. H. Fischer.

3626 K. O. Schmidt. *Neuere Richtantennen im Dezimeter- und Zentimeterwellenbereich.* Funk u. Ton **3**, 397—408, 1954, Nr. 8. (Aug.) H. Ebert.

3627 *Recording television and sound signals on magnetic tape.* Electron. Engng **26**, 292—295, 1954, Nr. 317. (Juli.) Es wird der Inhalt eines Vortrages von C. G. MAYER auf dem Pariser Schallaufzeichnungskongreß 1954 über die Arbeiten der RCA zur magnetischen Aufzeichnung von Fernsehsignalen wiedergegeben. Die entwickelte Apparatur gestattet die Aufzeichnung von Farb- und Schwarz-Weiß-Bildern. Im ersten Fall wird mit fünf Spuren (Rot-, Grün-, Blauauszug, Ton und Synchronisationssignal) und 12,7 mm Bandbreite, im zweiten Fall mit drei Spuren und 6,35 mm Bandbreite gearbeitet. Die Bandgeschwindigkeit beträgt 30 Fuß/sec (9,2 m/sec). Die Vorratsspule von 7000 Fuß reicht für ein Vierminutenprogramm, angestrebt wird eine 15 min-Aufzeichnung. An den Gleichlauf werden extrem hohe Anforderungen gestellt (besser als 10^{-6}). Zur Konstanthaltung des Bandzuges sind elektronische Regeleinrichtungen vorgesehen. Von den Spezialköpfen wird ein Frequenzband von 3,5 MHz aufgezeichnet. Der Ton wird amplitudenmoduliert mit einem Träger von 150 kHz aufgenommen. Die photographische Aufzeichnung beim Schwarz-Weiß-Verfahren soll etwa fünfmal teurer sein als die magnetische unter der Voraussetzung, daß das Band viele Male wiederverwendet werden kann. Die magnetische Bildaufzeichnung befindet sich noch in der Entwicklung, doch scheinen die Hauptschwierigkeiten überwunden zu sein.

Kallenbach.

3628 P. B. Helsdon. *The driven clamp in the presence of noise.* Electron. Engng **26**, 315, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Marconi's Wireless Telegr. Co., Ltd.) Es wird eine Speicher- und Kompensationsschaltung („driven clamp“ circuit) zur Entstörung der Bildteile von Fernsehempfängern beschrieben. Am idealisierten vereinfachten Schaltbild ist ihre Wirkungsweise erläutert: Ankommende Störungen werden in der Zeit zwischen zwei Nutzsignalen aufgenommen, gespeichert und bei Ankunft des nächsten Nutzsignals in Gegenphase abgegeben, so daß am Empfänger Ausgang — von zeitlichen Änderungen der Störung abgesehen — nur das Nutzsignal in Erscheinung tritt. Wesentliche Voraussetzung hierfür ist jedoch eine geeignete Wahl der Zeitkonstante der Schaltung, deren zweckmäßige Bemessung näher besprochen wird.

Wießner.

3629 Charles T. McClane. *Adjustment procedures for color TV production.* Electronics **27**, 1954, Nr. 8, S. 140—143. (Aug.) (Metuchen, N. J., Westinghouse Television-Radio Div.) H. Ebert.

3630 E. H. Traub and J. F. Fisher. *Continuous film scanner for monochrome or color.* Electronics **27**, 1954, Nr. 8, S. 152—157. (Aug.) (Philadelphia, Pa., Philco Corp.)

3631 M. Gilbert. *Preliminary survey of colour preferences in television pictures.* Trans. Illm. Engng. Soc. **19**, 225—234, 1954, Nr. 8. (Brit. Broadc. Corp.)

H. Ebert.

3632 R. Kümlich. *Das Problem des Funkrelais bei Langwellen.* Frequenz **8**, 112—122 u. 159—166, 1954, Nr. 4 (Apr.) und Nr. 5 (Mai.) Es wird über ausgedehnte Versuche berichtet, die während des Krieges in Nord-Jütland und zum Teil in Holstein durchgeführt wurden. Ihr Ziel war die Entwicklung eines Verfahrens, das dem Gegner das Anpeilen eigener Sender im Langwellenbereich (500 bis 1500 m) erschwert. Man bedient sich hierzu eines Funkrelais, d. h. einer Anordnung, die aufgenommene drahtlose Signale nach vorangegangener Verstärkung mit genau der gleichen Frequenz wieder abstrahlt. Die Überlagerung der Nutzfeldstärke des Ausgangssenders und der Störfeldstärke des Relaisenders bewirkt dann unter gewissen Bedingungen am gegnerischen Peilort eine Verschiebung oder Verschmierung der Peilrichtung.

Wießner.

3633 W. O. Garrett, R. L. Young and R. C. Ferris. *An experimental determination of signal discernibility enhancement by two raster-type CRT displays.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 80—84, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Baltimore, Maryl., Glenn L. Martin Co.) Um die Erkennbarkeit sehr schwacher Radarsignale auf dem Schirm der Kathodenstrahlröhre zu verbessern, wurde ein dem hell gesteuerten Fernsehbild ähnlicher Streifenraster erzeugt und der nachzuweisende Impuls jeweils zwischen die einzelnen Linien gelegt, so daß ein vertikaler durchgehend heller Streifen entstand. Zwei solcher Raster mit verschiedenen Zeilenabständen sowie die normale einfache X-Ablenkung wurden für zwei verschiedene Bildhelligkeiten- und Signalrauschverhältnisse von zehn Versuchspersonen auf den Schwellenwert der Signalerkennbarkeit hin untersucht. Die statistische Auswertung zeigte, daß der Raster mit dem kleinen Zeilenabstand besonders für niedrige Signalrauschverhältnisse und geringe Bildhelligkeit den anderen beiden Anordnungen überlegen ist.

Blank.

3634 J. Kammerloher und H. Krebs. *Entwicklung eines Kennlinienschreibers für Senderöhren.* Funk u. Ton **8**, 453—470, 1954, Nr. 9. (Sept.)

H. Ebert.

3635 R. R. Warnecke. *Sur quelques récents développements dans le domaine des tubes électroniques spéciaux pour ultra haute fréquence.* J. Phys. Radium **15**, 5 S—6 S, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (T. S. F., Centre Rech. Comp. gén., Dep. Électron.) Einleitend werden ganz kurz neuere Ergebnisse in der Entwicklung von Röhren für die verschiedensten Zwecke angegeben. Etwas eingehender werden zwei Neuentwicklungen in der Röhrentechnik für den em-Wellenbereich behandelt, und es werden charakteristische experimentelle Resultate wiedergegeben. Es handelt sich um eine T. W.-Verstärker-Röhre vom Magnetron-Typ und um eine neuartige Oszillator-Röhre hohen Wirkungsgrades.

Busch.

3636 John H. Jasberg. *Improvement of power output from pulsed klystrons.* Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 859, 1954, Nr. 5. (Mai.) (Stanford, Calif., Univ., W. W. Hansen Lab. Phys.) Es werden Verbesserungen des pulsgesteuerten Hochleistungs-Klystron-Verstärkers angegeben, der in dem linearen Elektronen-Beschleuniger der Stanford Universität verwendet wird. Es konnte erreicht werden, daß der Strom, der auf den Kollektor der Röhre trifft, von 70 auf 90% steigt. Die dabei auftretenden Schwierigkeiten werden beschrieben.

Werrmann.

3737 Robert N. Palmer. *Ceramic tube mount for automatic assembly.* Electronics **27**, 1954, Nr. 8, S. 162—165. (Aug.) (Kew Gardens, N. Y., Sylvania Electric Prod. Inc., Prod. Developm. Lab.)

3638 IRE standards on electron devices: Definitions of terms related to phototubes, 1954. Proc. Inst. Radio Engrs, N. Y. **42**, 1276—1277, 1954, Nr. 3. (Aug.)

H. Ebert.

3639 F. Lenouvel et J. Dagullon. *Fatigue d'une cellule à multiplicateurs d'électrons.* J. Phys. Radium **15**, 287—289, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Saint-Michel Obs. Basses-Alpes, Obs. Haute-Prov.) Verff. weisen darauf hin, daß ein Photomultiplier nicht mehr zuverlässig erscheint, sobald der Anodenstrom $4 \cdot 10^{-8}$ Amp überschreitet, welche Speisespannung auch gegeben sein mag. Die Untersuchungen wurden an einem 19 Stufen-Photomultiplier mit einer konstanten Spannung von 1600 Volt (80 Volt pro Stufe) vorgenommen, wobei der Anodenstrom als Funktion der Zeit aufgezeichnet wurde. Es zeigte sich innerhalb einiger Minuten eine Stromabnahme um rund 8%. Diese Ermüdungserscheinungen eines Photomultipliers führen die Verff. auf den ohmschen Widerstand halbleitender Schichten zurück, die die Photomultiplierelektroden überziehen. Eine solche besteht aus einem Ag-Mg-Träger und ist mit einer dünnen Schicht von Magnesium mit Spuren von Cäsium bedeckt. Dieses Häutchen weist einen großen Widerstand auf und eine große Elektronenergiebigkeit läßt eine ansehnliche Potentialdifferenz zwischen der äußeren Front des Multipliers und dem darunterliegenden Metall, das mit der Spannungsquelle verbunden ist, erkennen. Die wirklichen Funktionsspannungen differieren somit von den aufgedruckten Spannungen und dies bedingt eine Änderung des Multiplikationsfaktors. Diese Spannungsunterschiede sind vor allem bei den letzten Stufen groß. Der Widerstand dieser Schichten wird ungefähr 200 M Ohm betragen bei der Umgebungstemperatur. Der Effekt der Vervielfacherelektroden, die der letzten Stufe vorhergehen, macht sich nur bei bedeutenderen Anodenströmen bemerkbar.

Riedhammer.

3640 K. F. Gimson. *Microphony in voltage reference tubes.* Electron. Engng **26**, 322—323, 1954, Nr. 317. (Juli.) (Mullard Ltd, Industr. Tech. Serv. Dep.) Bemerkung, daß die Stabilisatorröhre 85 A 2 eine Weiterentwicklung der Type 85 A 1 darstellt, bei der durch erhöhte Festigkeit der Elektroden auf geringe Erschütterungsempfindlichkeit Wert gelegt wurde.

Kallenbach.

VII. Optik

3641 Kurt Artmann. *Unter welchen Bedingungen ist der Amplitudenverlauf einer seitlich begrenzten Welle komplex?* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 1—5, 1954, Nr. 1. (15. Sept.) (Hamburg, Univ., Inst. Theor. Phys.) Im Gegensatz zu C. von FRAGSTEIN und CL. SCHAEFER (s. diese Ber. **33**, 1246, 1954) wird gezeigt, daß die spezielle Form des von 0 auf 1 ansteigenden Amplitudenverlaufs einer seitlich begrenzten Welle $A(l, b) \cdot \exp(ikl)$ in allen praktischen Fällen nicht willkürlich reell vorgegeben werden darf. Bezeichnet b_0 den Bereich des wesentlichen Anstiegs von A in einer Anfangsebene $l = 0$, so ist $A(l, b)$ praktisch gleich dem (komplexen) FRESNELSchen Integral in Abständen $l \gtrsim b_0^2 \cdot k$ hinter der Anfangsebene.

Artmann.

3642 Günther Grass. *Zur Anwendung der Drudeschen Theorie der freien Elektronen auf das optische Verhalten der Metalle im Sichtbaren und Ultraviolett.* Z. Phys. **139**, 358—364, 1954, Nr. 3. (11. Nov.) (Duisburg-Wanheim, Mannesmann-Forsch. inst.) Für das Absorptionsvermögen der Metalle (senkrechter Lichteinfall) nach der DRUDESchen Theorie werden drei neue Näherungsformeln abgeleitet.

H. Thomas.

3643 E. Woll. *Optics in terms of observable quantities.* Nuovo Cim. (9) **12**, 884 bis 888, 1954, Nr. 6. (1. Dez.) (Manchester, Univ., Dep. Astr.) In der Optik sind bekanntlich im wesentlichen nur zeitlich gemittelte Amplitudenquadrate von Wellenfunktionen beobachtbar. Verf. hat sich zum Ziel gesetzt, mathematische Ausdrücke zu entwickeln, die mit den beobachtbaren Größen in möglichst einfachem Zusammenhang stehen. Es geht dabei von der mathematischen Darstellung einer beinahe monochromatischen, beliebig polarisierten Welle aus und bildet zweigliedrige Produkte aus den Funktionen der linear polarisierten Komponenten, und zwar so, daß er die Komponenten mit verschiedenen Orts- und Zeitkoordinaten einsetzt. Nach zeitlicher Mittelwertbildung erhält er Funktionen der Ortskoordinaten und der Zeitdifferenz, deren Bestimmungselemente sich in einfacher Weise durch beobachtbare Größen ausdrücken lassen. Außerdem genügen die Funktionen Differentialgleichungen, die der Differentialgleichung für eine ebene Welle sehr ähnlich sind. Auf die Analogie mit der NEUMANNschen Dichtematrix in der Quantenmechanik wird hingewiesen. Anwendungsgebiete dieser Betrachtungsweise werden aufgezeigt. Lippert.

3644 F. Wachendorf. *The condition of equal irradiance and the distribution of light in images formed by optical systems without artificial vignetting.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1205—1208, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Boston, Mass., Eye and Ear Infirmary, Retine Found.) Gegen das bekannte $\cos^4\omega$ -Gesetz des Lichtabfalls bei optischen Systemen sind von verschiedenen Seiten Einwände erhoben worden, es wurde versucht, es durch ein exakter gültiges zu steigern. Die vorliegende Arbeit behandelt das Problem mit trigonometrischen Rechnungen, die zum Schluß zu drei Bedingungsgleichungen führen und die im einzelnen diskutiert werden. Steps.

3645 Per J. Lindberg. *A collimator with variable focal length and tilted test plate for testing cameras.* J. opt. Soc. Amer. **42**, 748—751, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Stockholm, Sweden, Roy. Inst. Technol., Opt. Lab.) Mit Hilfe eines Testkollimators, der aus einem Teleobjektiv und einer geneigten Testplatte besteht, kann das Auflösungsvermögen von Objektiven verschiedener Brennweiten bestimmt werden. Die Kamera ist vor dem Kollimator schwenkbar angeordnet. Die Testaufnahmen gestatten auch die Bestimmung der Verzeichnung der Systeme. Steps.

3646 Karl Leistner, Bernard Marcus and Burton W. Wheeler jr. *Lens testing bench.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 44—48, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Fort Monmouth, N. J., Signal Corps Engng. Lab.; Lincoln, Mass., Lab. David W. Mann.) Es wird eine vielseitig verwendbare Objektivprüfbank beschrieben, die in Zusammenarbeit des Signal Corps mit dem Laboratorium von D. W. MANN entwickelt wurde. Die Prüfianordnung gestattet, Objektive bis zu 1220 mm Brennweite und 75 mm Durchmesser zu prüfen. Die Aufnahme ermöglicht, die Objektive auszurichten und bei der Prüfung zu drehen. Die Beobachtung des entworfenen Bildes erfolgt mikroskopisch, wobei das Mikroskop mittels Mikrometerschrauben in drei zueinander senkrechten Ebenen verschiebbar ist. Die Justierung der Bank wird im einzelnen beschrieben. Steps.

3647 Goro Kuwabara. *On the flare of lenses.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 53—57, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Nach einer photographisch-photometrischen Methode werden Messungen des Streulichtes an Objektiven verschiedenen Typs durchgeführt. Die Ergebnisse werden im einzelnen besprochen, sie decken sich mit bisher bekannten. Steps.

3648 Frank G. Back. *A large range variable magnification telescope.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1195—1199, 1953, Nr. 12. (Dez.) (New York, N. Y., Zoomar Corp.)

Verf. beschreibt ein neues Fernrohrsystem mit veränderlicher Vergrößerung im Bereich von 10 zu 1, das Gesichtsfeld beträgt ca. 53° . Steps.

3649 P. R. Yoder jr., F. B. Patrick and A. E. Gee. *Analysis of Cassegrainian-type telescopic systems.* J. opt. Soc. Amer. **43**, 1200—1204, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Philadelphia, Penn., Frankford Arsenal, Fire Control Instr. Center.) Verschiedene Anordnungen von CASSEGRAIN-Systemen, die einen zweiten sphärischen Spiegel enthalten, werden im Hinblick auf ihre optischen Eigenschaften untersucht. Es wird gezeigt, daß ein echtes CASSEGRAIN-System der Öffnung 1:11 eine ausgezeichnete Bildwiedergabe über ein Bildfeld von $1,7^\circ$ besitzt, während ein leichter herstellbares modifiziertes System der gleichen optischen Abmessungen mit einem sphärischen Sekundärspiegel und einem elliptischen Primärspiegel die gleiche optische Leistung für ein Bildfeld von etwa $\frac{1}{2}^\circ$ aufweist. Rosenhauer.

3650 R. J. King. *A phase-contrast searcher for the Burch reflecting microscope.* Nature, Lond. **173**, 220—221, 1954, Nr. 4396. (30. Jan.) (London, Roy. Cancer Hosp.) Bei der Anwendung der Ultraviolett-Mikroskopie auf biologische Objekte, ist es oft nötig, die Präparate zu durchmustern und mit sichtbarem Licht zu fokussieren, damit auch bei Abbildung mit UV scharfe Bilder der interessierenden Präparatstellen entstehen. Da die Präparate normalerweise ungefärbt sind, sind übliche Beleuchtungs- und Beobachtungsvorrichtungen ungeeignet. Ultraviolett-Mikroskope sind deshalb oftmals mit Dunkelfeldbeleuchtungen oder Phasenkontrasteinrichtungen üblicher Bauart ausgerüstet. Der Verf. erörtert ausführlich, wie man das Reflexions-UV-Mikroskop von BURCH, das als Objektiv ein Spiegelsystem benutzt, am zweckmäßigsten mit einer Phasenkontrasteinrichtung ausrüstet. Rosenhauer.

3651 H. H. Watson. *Shadow microscopy for measurement of height.* Nature, Lond. **173**, 362, 1954, Nr. 4399. (20. Febr.) (Ralston, Alberta, Canada, Defence Res. Board.) Es ist möglich, für Teilchen bekannter geometrischer Form die genaue Höhe aus der Schattenlänge zu bestimmen. Für Teilchen unregelmäßiger Form kann aber die Höhe nur angenähert ermittelt werden, da die höchste Spitze des Teilchens nicht in einer Lage sein muß, daß sie den längsten Schatten ergibt, und da die Lage des höchsten Punktes und der Grundriß des Teilchens nicht bekannt sind, so kann man die Schattenlänge nicht genau ermitteln. Der Verf. hat Versuche an makroskopischen Teilchen gemacht und gefunden, daß man die beste Höhenmessung durch $S \cdot \sin \Theta$ erhält, wenn Θ der Schattenwinkel ist und zwischen 10° und 30° liegt und S die Entfernung von der Mittellinie gemessen in Schattenrichtung bis zur Schattenspitze ist. Rosenhauer.

3652 N. M. Hancox and Evelyn Nicholas. *Phase-contrast microscopy of the Gomori reaction for alkaline phosphatase.* Nature, Lond. **173**, 951—952, 1954, Nr. 4411. (15. Mai.) (Liverpool, Univ., Dep. Histol. a. Physiol., Histol. Lab.) Es werden Einzelheiten über die Anwendung der Phasenkontrast-Mikroskopie bei der GOMORI-Reaktion für alkalische Phosphate mitgeteilt. Rosenhauer.

3653 F. Körösy. *A modified differential refractometer.* Nature, Lond. **174**, 269, Nr. 4423. (7. Aug.) (Budapest.) Um die Brechzahldifferenz zwischen Lösung und Lösungsmittel zu ermitteln, wird üblicherweise ein Hohlprisma benutzt, das sich in einem Trog mit parallelen Wänden befindet. Wird einmal Trog und Hohlprisma mit dem Lösungsmittel, dann aber der Trog mit dem Lösungsmittel und das Hohlprisma mit der Lösung gefüllt, so kann aus dem Ablenkungswinkel eines parallel einfallenden Lichtbündels auf die Brechzahldifferenz geschlossen werden. Der Verf. schlägt vor, daß das Hohlprisma so in dem Trog aufgestellt wird, daß

ein Teil des parallelen Lichtbündels neben oder unter dem Hohlprisma verläuft, wodurch Messung der Brechzahldifferenz mit einer einzigen Ablesung möglich ist. Weiter schlägt der Verf. vor, mit einer horizontalen Spaltanordnung und zwei Hohlprismen, deren brechende Kante am Trogboden liegt, zu arbeiten. Hierdurch kann man mit einer Ablesung erreichen, daß die Anordnung kalibriert wird, und daß man gleichzeitig die Brechzahldifferenz zwischen Lösung und Lösungsmittel ablesen kann.

Rosenhauer.

3654 **Harry Svensson.** *Some improved forms of the differential-prismatic cell.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 140—146, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Stockholm, Sweden, LKB-Prod. Fabriksaktiebolag, Lab.) Mit der Differentialdoppeltrogmethode ist es möglich, die Brechzahlen von Flüssigkeiten durch Vergleich sehr genau zu bestimmen. Es werden vom Verf. verschiedene solche verbesserten Differentialprismenanordnungen angegeben, die aus einfachen Prismen bestehen und parallel oder hintereinander gesetzt sind.

Steps.

3655 **R. Herrmann.** *Zur Darstellung von Spektren auf einem Oscillographenschirm mit Hilfe von einem schwingenden Spalt.* Optik, Stuttgart **11**, 505—508, 1954, Nr. 11. (Nov.) (Gießen.) Mit einer einfachen Anordnung wird der Eintrittspalt eines Monochromators zu Schwingungen senkrecht zur optischen Achse und senkrecht zur brechenden Kante des Prismas angeregt. Dadurch erhält man auf der hinter dem Austrittsspalt stehenden Photozelle im allgemeinen Wechsellicht, dessen zugehörige verstärkte Photoströme einem Elektronenstrahloszillographen zugeführt werden. Bei geeigneter Zeitablenkung erhält man ein Bild des vom Schwingenspalt gerade abgetasteten Wellenlängenbereiches des Spektrums einer vor dem Eingangsspalt befindlichen Strahlungsquelle. Es werden Anwendungsmöglichkeiten der Anordnung mitgeteilt, wobei auf die Schwierigkeiten hingewiesen wird, die sich bei quantitativen Wechsellichtmessungen ergeben.

Wienecke.

3656 **L. S. Birks and E. J. Brooks.** *Uniform plastic bending of crystals for focusing X-ray radiation.* Rev. sci. Instrum. **24**, 992, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Beim Biegen von Kristallflächen für Röntgenstrahlen-Monochromatoren und Spektrometer treten beim Pressen zwischen festen Formen infolge der anfänglich punktförmigen Berührung der konkaven und der konvexen Formhälften Ungleichmäßigkeiten in Gestalt von Knicken auf, die eine saubere Fokussierung nicht möglich machen. Dieser Nachteil wird vermieden, wenn nur die konvexe Formhälfte starr und als Gegenstück ein Gummiball, etwa ein Tennisball, benutzt wird.

W. Hübner.

3657 **J. L. Rogers and F. C. Chalklin.** *A Geiger counter vacuum spectrometer and its use for the study of soft X-ray lines.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 348 bis 356, 1954, Nr. 4 (Nr. 412 B). (1. Apr.) (Christchurch, N. Zeal., Canterbury Univ. Coll., Phys. Dep.) Beschreibung eines Gitter-Vakuumspektrometers für Röntgenlinien zwischen 20 und 200 Å. Um genauere Intensitätsmessungen durchführen zu können, als sie nach der photographischen Methode möglich sind, wurde als Detektor ein G-M-Zählrohr benutzt, dessen Strahleintrittsschlitz mit zwei 500 Å dicken Zellulosenitratfilmen verschlossen ist. Diese halten einen Druck von mehreren cm Hg aus. Der mechanische Aufbau, die Justierung der Schlitzblenden, die Eichung in Wellenlängen und das Auflösungsvermögen des Instruments werden beschrieben. Die Messung der M_{α} -Linie des Molybdäns und des N $_{\alpha}$ „Dubletts“ des Wolfram werden vorgeführt.

Reich.

3658 **Kikusaburo Osada.** *A filter transmitting near the mercury line, 2537 Å.* J. phys. Soc. Japan **9**, 136—137, 1954, Nr. 1. (Jan./Febr.) (Nagoya Univ.,

Fac. Engng.) Verf. beschreibt die Herstellung eines Gelatinefilters für die Hg-Linie 2537, wobei an Stärke adsorbiertes Jod verwendet wird. Das Filter ist durchlässig von 2800—2440 Å mit einer maximalen Durchlässigkeit von 3,7% bei 2560 Å. Ein zweiter Durchlässigkeitsbereich erstreckt sich von 0,55 μ bis weit in das Ultrarot mit einer Durchlässigkeit von 75% oberhalb 1,5 μ .

Bartholomeyczzyk.

3659 J. Ring and W. L. Wilcock. *Multilayer dielectric reflecting films at wavelengths between 4000 and 4600 Å*. Nature, Lond. **173**, 994, 1954, Nr. 4412. (22. Mai.) (Manchester, Univ., Phys. Lab.) Gewisse Angaben einer früheren Mitteilung über dielektrische Mehrschichten-Interferenzfilter (s. diese Ber. **33**, 159, 1954) werden auf Grund eines Hinweises von M. P. GIACOMO unter Benutzung der von DUFOUR festgestellten Abhängigkeit der Phasenänderung von der Wellenlänge berichtigt. Für Siebenschichten-Reflexionsfilme aus Kryolith und Zinksulfid auf Glas werden die Reflexions-, Absorptions- und Durchlässigkeitskoeffizienten bei 4100, 4300, 4500 Å angegeben. Die Behauptung einer Überlegenheit derartiger Filme gegenüber Silberfilmen im PEROT-FABRY-Interferometer bleibt gültig.

Wießner.

3660 Antonín Vaseček. *Multiple thin dielectric films as mirrors and interference filters*. Cas. Pest. Mat. (tschech.) **3**, 206—224, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Orig. engl. mit russ. Zusammenfassung.) (Brno, Masaryk Univ., Inst. Phys.) Mit Hilfe der FRESNELSchen Formeln wird unter Berücksichtigung der Phasen das Reflexionsvermögen mehrerer übereinanderliegender nichtmetallischer Schichten von abwechselnder hoher und niedriger Brechzahl auf Glas bei senkrechtem Lichteinfall bestimmt. Mit sieben solchen Schichten läßt sich schon eine metallische Reflexion von 96,6% erreichen, die über den sichtbaren Bereich des Spektrums praktisch konstant ist. Die Verluste durch Absorption sind zu vernachlässigen, so daß die Intensität des reflektierten und hindurchgelassenen Lichtes gleich der des einfallenden ist. Auf ähnlicher Grundlage wie oben wird die Theorie von Interferenzfiltern, die aus mehreren Lagen nicht leitender Schichten bestehen, gegeben. Solche Filter wurden zuerst von BILLINGS erwähnt und von POLSTER praktisch untersucht. Messung und Rechnung sind in Übereinstimmung, wenn man berücksichtigt, daß die zugrunde gelegte Phasendifferenz von 360° bei der Herstellung der Filterschichten nur annähernd eingehalten werden kann. Die durch die Unvollkommenheit entstehenden breiten Nebenbanden müssen durch Anwendung von Glasfiltern, die mit dünnen reflektierenden Schichten bedeckt sind, beseitigt werden. Bei 31 Schichten ist die errechnete Halbwertsbreite kleiner als 1 Å.

Bünnagel.

3661 J. F. Archard, P. L. Clegg and A. M. Taylor. *Photoelectric analysis of elliptically polarized light*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 758—768, 1952, Nr. 10 (Nr. 394B). (1. Okt.) Berichtigung ebenda **66**, 63, 1953, Nr. 1 (Nr. 397B). (1. Jan.) (Southampton, Univ.) Es werden zwei photoelektrische Methoden zur Analyse von zirkular polarisiertem Licht beschrieben. Die eine ist eine Weiterentwicklung der Methode von KENT und LAWSON, bei der ein rotierender Analysator nur ein Signal gibt, wenn das Licht zirkular polarisiert ist. Es wird ein Doppelbildprisma hinter einem rotierenden Analysator benutzt, die beiden resultierenden Strahlen sind in Gegenphase nur dann, wenn die Achsen des Doppelbildprismas mit den Achsen des Schwingungsellipsoids zusammenfallen. Bei der zweiten Methode wird das Licht durch Zerhacken moduliert und ein Doppelbildprisma wählt zwei in Phase befindliche Komponenten aus. Diese sind nur dann gleich, wenn die Achsen des Prismas einen Winkel von 45° zu den Achsen des Schwingungsellipsoids bilden. So werden die kurzen und langen Achsen des Schwingungsellipsoids festgestellt. Wenn die Ausgänge der beiden Photozellen mittels einer elektrischen Brücke abgeglichen werden, läßt sich das

Achsenverhältnis bestimmen. Das Doppelbildprisma spielt hier die Rolle der Halbschattenanordnung bei visuellen Beobachtungen. Die besten Arbeitsbedingungen werden diskutiert. Durch geringe Abänderung kann die Methode teilweise selbstregistrierend gemacht werden. Als Beispiele werden einige Messungen an dünnen Metallfilmen, bei denen Oberflächenänderungen eintraten (Cu-Filme wachsender Dicke während des Aufdampfens, Oxydierung von aufgedampften Cu-Filmen) gegeben. v. Harlem.

3662 Zéphyrin Carrière. *Triboluminescence du caoutchouc.* Cah. Phys. 1953, S. 63—80, Nr. 46. (Nov.) (Toulouse, Inst. Catholique.) Beim Abrollen von Isolierbändern, die mit Kautschukmasse imprägniert sind, wird im Ablaufwinkel eine Leuchterscheinung beobachtet und als Triboluminiszenz gedeutet, die beim Ausziehen der verknäulten Kautschukmoleküle verursacht wird. Die Methodik der Untersuchung, die Abhängigkeit der Leuchterscheinung von der Präparation und Zusammensetzung der Kautschukmasse sowie die spektrale Zusammensetzung des Lichtes werden eingehend beschrieben. Schreuer.

3663 A. E. Ferguson. *A portable high speed stroboscope.* Electron. Engng 25, 252—254, 1953, Nr. 304. (Juni.) (Melbourne, Univ.) Das tragbare Stroboskop kann im Frequenzbereich 20 bis 500 Hz verwendet werden. Eine mit Xenon gefüllte Glimmlampe dient als Lichtquelle. Große Helligkeit, sehr kurze Blitzdauer (etwa 20 μ sec) und tragbare Ausführung des Gerätes sind bemerkenswert. J. Kluge.

3664 J. E. Caffyn and R. M. Underwood. *A simple low-frequency double-flash stroboscope.* J. sci. Instrum. 30, 257—259, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Durham, Univ., Dep. Phys.) Es wird ein Stroboskop zur Erzeugung von Doppelblitzen beschrieben. Die Frequenz f der Doppelblitze kann von 2 bis 50 sec^{-1} eingestellt werden und der Zeitabstand zwischen den beiden Impulsen des Doppelblitzes zwischen 0,5 bis 20,0 msec. Die beiden Blitzlampen werden durch einen Multivibrator mit dem angegebenen Zeitabstand gezündet, der seinerseits durch ein Thyatron mit der gewünschten Frequenz f gesteuert wird. Oszillogramme für die verschiedenen Impulse werden angegeben. Die Einrichtung wurde unter anderem für Geschwindigkeitsmessungen an Flüssigkeitstropfen verwendet. J. Kluge.

3665 E. J. Tappere. *An adjustable lens holder.* J. sci. Instrum. 28, 209—210, 1951, Nr. 5. (Mai.) (Pretoria, South Afr., Coun. Scient. Ind. Res., Nat. Phys. Lab.) Es wird ein verstellbarer Linsenhalter beschrieben, der die Aufnahme von Linsen verschiedener Durchmesser und Dicken gestattet unter Beibehaltung der exakten Zentrierung und der vollen Öffnung, ohne daß die Linsen verspannt werden. Steps.

3666 P. Michel Duffieux. *Sur un critère d'apodisation.* Rev. Opt. (théor. instrum.) 33, 590—591, 1954, Nr. 11. (Nov.) Die Ausführungen des Verf. gründen sich auf eine Kritik, die von B. DOSSIER (s. diese Ber. 33, 2693, 1954) an einer früheren Arbeit des Autors (Rev. Opt. 29, 323, 1950) geübt wurde. Es handelt sich dabei um die mathematische Beschreibung der Beugung an Öffnungen. Von diesen Beugungsfunktionen interessieren insbesondere die Nullstellen. DUFFIEUX erklärt sein Kriterium an Hand eines Beispiels (lineare Pupille). Er kann zeigen, daß sein Verfahren zu der richtigen Abnahme der Intensität im ersten Nebenmaximum führt. Klose.

3667 C. Wippler. *Diffusion de la lumière dans des sols de particules orientées.* J. Phys. Radium 14, 65S—66S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

(Strasbourg, Centre Études Phys. macromoléc.) Die Lichtstreuung in einem Feld gerichteter Partikel hat bisher keine voll befriedigende theoretische Deutung gefunden. Da die aus der optischen Anisotropie der Partikel zu erwartende Streulichtverteilung den tatsächlichen Befunden vielfach nicht entspricht, betrachtet Verf. die Vorgänge stattdessen unter dem Gesichtspunkt der gegenseitigen Interferenz der an den verschiedenen Teilen der Partikel gestreuten Wellenzüge. Auf Grund dieser Betrachtung kommt er zu qualitativen Beziehungen, die durch Beobachtung an stäbchenförmigen orientierten Partikeln wie Stearinsäure, Vanadiumpentoxyd, Tabakmosaik-Viren und dgl. bestätigt werden. Für die Intensitätsänderung der räumlichen Streulichtverteilung in einem Feld von stäbchenförmigen Partikeln gegebener elektrischer Orientierung gegenüber einem gleichen nichtorientierten Feld werden quantitative Formeln entwickelt, deren Gültigkeitsbereich in weiteren Versuchen nachgeprüft werden soll. Leo.

3668 Robert E. Stephens and William S. Rodney. *Refractive indices of five selected optical glasses.* J. Res. nat. Bur. Stand. **52**, 303—304, 1954, Nr. 6. (Juni.) (Washington.) Die Brechzahlen für fünf typische optische Gläser, die im National Bureau of Standards erschmolzen wurden, deren Zusammensetzungen genau angegeben und deren weitere physikalische Konstanten ermittelt wurden, werden für das Wellenlängengebiet von 350 $m\mu$ bis 2320 $m\mu$ mitgeteilt. Die auf fünf Dezimalen angegebenen Werte werden mit Hilfe einer Dispersionsformel, die sechs Konstanten enthält, dargestellt. Die Fehler werden erörtert. Rosenhauer.

3669 L. G. Parrat and C. F. Hempstead. *Anomalous dispersion and scattering of X-rays.* Phys. Rev. (2) **94**, 1593—1600, 1954, Nr. 6. (15. Juni.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Gleichungen werden hergeleitet, die es gestatten, die anomale Dispersion, sowohl für die Brechzahl als auch für den Streukoeffizienten der Röntgenstrahlung zu berechnen. Die zahlenmäßige Auswertung im Bereich der Cu-K-Kante und der W-L-Kante zeigt eine weniger gute Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen und früheren, weniger exakten Berechnungen. Die Abweichung wird einmal auf die Ungenauigkeiten bei der experimentellen Bestimmung und die Vernachlässigungen der früheren Theorie zurückgeführt.

W. Hübner.

3670 E. J. Gillham and J. S. Preston. *Transparent conducting films.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 649, 1952, Nr. 8 (Nr. 392 B). (1. Aug.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Verff. berichten über Messungen an dünnen, elektrisch leitenden Goldfilmen in Abhängigkeit von der Behandlung der Unterlage. Untersucht wurden Leitfähigkeit, Farbe und optische Eigenschaften.

v. Harlem.

3671 Antonín Vaseček. *On achromatizing of two and three thin films.* Czech. J. Phys. (tschech.) **2**, 71—83, 1953. (Orig. engl. mit russ. Zsfg.) (Brno, Techn. Coll., Phys. Inst.) Mit Hilfe einer geeigneten dünnen Oberflächenschicht ist es möglich, die Reflexion einer Oberfläche für eine Wellenlänge zu beseitigen. Mit zwei Schichten ist das für zwei Wellenlängen und mit drei Schichten für drei Wellenlängen möglich. Solche Schichten werden als achromatische Schichten bezeichnet. Der Verf. leitet eine Näherungsformel zur Berechnung von zwei oder drei dünnen achromatischen Schichten zur Reflexionsbeseitigung an einer Glasoberfläche ab. Die Genauigkeit dieser Berechnungen wird erörtert.

Rosenhauer.

3672 Joseph Dresner. *Spectral energy distribution of 2-Mev X-rays.* Phys. Rev. (2) **94**, 751, 1954, Nr. 3. (1. Mai.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Hosp. Joint Diseases.) Nachdem in einer Arbeit von GREENING gezeigt worden ist, daß sich die Schwächungskurven eines gegebenen Materials aus der Intensitätsverteilung der Röntgen-Bremsstrahlung und dem Absorptionskoeffizienten des Materials durch

zwei LAPLACE-Transformationen darstellen lassen, konnte in Umkehrung dieser Tatsache aus den sorgfältigen Absorptionsmessungen und der aufgenommenen Schwächungskurve für Blei auf die Intensitätsverteilung der einfallenden Strahlung eines schmalen Röntgenstrahlenbündels von 2 MeV geschlossen werden. Infolge der schwachen Änderung des Absorptionskoeffizienten μ mit der Energie und des Vorzeichenwechsels von $d\mu/dE$ bei 3 MeV ist die Methode für schwere Elemente nur auf Energien unter 3 MeV anwendbar.

W. Hübner.

3673 U. Fano. *Penetration of X- and gamma rays to extremely great depths.* J. Res. nat. Bur. Stand. **51**, 95—122, 1953, Nr. 2. (Aug.) (Washington.) In der Reihe seiner Arbeiten über die allgemeine Gesetzmäßigkeit des Durchgangs von Röntgen- und Gammastrahlen durch ein homogenes unendlich ausgedehntes Medium weist der Verf. auf die Zusammenhänge mit der Arbeit von WICK über das analoge Problem des Neutronen-Durchgangs hin, vervollständigt die WICKschen Überlegungen und gibt Beiträge zu noch ungelösten Fragen des Durchtritts geladener Teilchen. Die vorliegende Arbeit bildet einen Schlußbericht über die Entwicklung des Problems seit 1948.

R. Jaeger.

3674 W. B. Cheston. *Compton scattering.* Phys. Rev. (2) **95**, 247—248, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Minneapolis, Minn., Univ., Dep. Phys.) Die kanonische Transformation von BLOCH und NORDSIECK wird benutzt, um die bei doppelter COMPTON-Streuung und bei Strahlungskorrekturen am einfachen COMPTON-Effekt auftretenden Infrarot-Divergenzen zu überprüfen. In der Behandlungsweise des Verf. sind diese Divergenzen entfernt.

Daniel.

3675 H. Lund and L. Ward. *The spectral emissivities of iron, nickel and cobalt.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 535—540, 1952, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (South West Essex Tech. Coll.) Die spektrale Emission zwischen 1,0 und 2,6 μ von Fe, Ni und Co wurde durch direkten Vergleich mit der Oberfläche und schwarzer Körperstrahlung zwischen 1000 und 1300 °C mit einer PbS-Zelle gemessen. Die Emission wurde gegen die Temperatur aufgetragen und aus der Steigung der Geraden der Temperaturkoeffizienten α bestimmt. Für Eisen bei 1,6 μ ist $\alpha = 0$, unterhalb 1,6 μ negativ, oberhalb positiv. Für Ni ist er stets positiv. Bei Co zeigen die Ergebnisse einige Unregelmäßigkeiten in der Nähe des CURIE-Punktes.

Busz-Peuckert.

3676 Leonard Elsner. *A simple method for locating principal points.* Amer. J. Phys. **1**, 474, 1951, Nr. 8. (Nov.) (State College, Penn., State Coll.) Vom Verf. wird eine vereinfachte Methode zur Ermittlung der Lage der Hauptpunkte eines optischen Systems endlicher Dicke angegeben.

Steps.

3677 M. Herzberger and E. Marchand. *Tracing a normal congruence through an optical system.* J. opt. Soc. Amer. **44**, 146—154, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Rochester, N. Y., Eastman Kodak Co., Res. Lab.) Verff. geben einen Weg an, um die Wellenfläche durch ein optisches System mit Rotationssymmetrie zu berechnen. Die abgeleiteten Näherungsformeln sind für Strahlen in der Nähe eines Hauptstrahles, der in einer Meridianebene liegt, gültig.

Steps.

3678 R. S. Longhurst. *A note on the calculation of principal ray aberration.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 116—117, 1952, Nr. 2 (Nr. 386 B). (1. Febr.) (London, Chelsea Polytech., Dep. Phys.) Es werden Ausdrücke für die sphärische Aberration der Hauptstrahlen abgeleitet. Sind die primären Aberrationen berechnet, so kann die Aberration des Hauptstrahles ohne große zusätzliche Mühe berechnet werden.

v. Harlem.

3679 W. Weinstein. *Iterative ray-tracing.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 731—735, 1952, Nr. 9 (Nr. 393B). (1. Sept.) (London, Imp. Coll., Tech. Opt. Sect.) Es wird gezeigt, daß das Iterationsverfahren von SMITH (Proc. phys. Soc. **57**, 286, 1945) in gewissen Fällen eine divergente Reihe von Annäherungen gibt, wenn es konvergiert. So ist die Konvergenz nach der Klassifikation von HARTREE nur erster Ordnung. Es wird eine Iterationsmethode beschrieben, die stets eine Konvergenz zweiter Ordnung ergibt. Die Bedeutung der sukzessiven Annäherung in Bezug auf Aberrationen höherer Ordnung wird diskutiert.

v. Harlem.

3680 T. Smith. *Supplementary note on ray tracing.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 822—823, 1952, Nr. 10 (Nr. 394B). (1. Okt.) (Somerset, Roselyn, Holton, Wincanton.) Ergänzungen zu den früheren Arbeiten des Verf. und Bemerkungen zu der Kritik von WEINSTEIN (s. vorstehendes Ref.)

v. Harlem.

3681 Marc Montel. *Extensions de la classification des aberrations géométriques des systèmes asymétriques.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **33**, 585—589, 1954, Nr. 11. (Nov.) Die Überlegungen schließen an eine vorhergehende Arbeit (Rev. Opt. **32**, 1953, 585) des Autors an, in der er eine allgemeine Klassifikation geometrischer Abbildungsfehler für optische, unsymmetrische Systeme aufgestellt hat. Da diese Klassifikation aber an die einschränkenden Bedingungen: 1. Aberrationen von der Kleinheit zweiter Ordnung und 2. feste Austrittspupille geknüpft sind, bemühte sich der Verf. durch entsprechende Modifikationen seine Klassifikation auch für Fälle der Aberrationen erster Ordnung und bewegliche Pupillen auszudehnen. Er wendet das Theorem von GOUY für zwei Beispiele dieser Art (1) Aberration erster Ordnung und (2) Benutzung zweier gekreuzter Spaltdiaphragmen in geeigneter Weise an und kann zeigen, daß die allgemeine Klassifikation auch hierfür gültig bleibt.

Klose.

3682 R. E. Lewis, H. T. Betz, N. W. Rodelius and M. Wolfson. *The generation of high aperture parabolic surfaces of revolution.* Rev. sci. Instrum. **23**, 555—558, 1952, Nr. 10. (Okt.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Armour Res. Found.) Es wird eine Methode zur Erzeugung optischer Parabolflächen großer Öffnung beschrieben. Als Ausgang hierfür dient ein Preßling mit angenähert parabolischer Oberfläche, die mit Hilfe einer dünnen Schneide, die parallel zur Rotationsachse geführt wird, abgeschliffen wird. Die Führung der Schneide erfolgt durch ein Vertikal-Parallelogramm mit dünnen biegsamen Platten als Lager, die gesamte Anordnung wird außerdem durch ein Parallelogramm in horizontaler Richtung längs eines Kreisbogens bewegt und kann auf einer normalen optischen Schleifmaschine untergebracht werden. Das Polieren geschieht ebenfalls maschinell mittels einer Schneide, die mit pechgetränktem Filz versehen ist.

Steps.

3683 A. C. S. van Heel. *A new method of transporting optical images without aberrations.* Nature, Lond. **173**, 39, 1954, Nr. 4392. (2. Jan.) (Delft, Lab. Tech. Phys.) In Anlehnung an den Bau mancher Insektenaugen wird vorgeschlagen, Bündel von durchsichtigen Fasern mit senkrecht abgeschnittenen Enden zur optischen Bildweiterleitung zu verwenden. Die Fasern leiten das Licht des auf dem einen Ende erzeugten Bildes durch Reflexion an den Wänden zum anderen Ende, wo es wieder als Bild sichtbar wird. Besser als Versilberung der Außenwände der Fasern ist das Aufbringen von Material mit geringer Brechzahl, um die Totalreflexionen zu verbessern. Die gegenseitige Isolierung erfolgt mit schwarzer Farbe. Besser als Glasfasern haben sich solche aus Kunststoff mit $n = 1,52$ bewährt, die mit Schichtmaterial von $n = 1,47$ bedeckt waren. Es konnten Aperturen bis etwa 1:1,8 übertragen werden. Um hohes Auflösungsvermögen zu erzielen, war der Durchmesser der Einzelfasern etwa 0,1 mm bei

Längen von 6 bis 20 cm. Bei geringen Durchmessern wird die Beugung wesentlich und man kommt zu Hohlleitern für sichtbares Licht. Die beweglichen Bildleiter eignen sich z. B. für Cystoskope und zur Verschlüsselung optischer Bilder. Im Gegensatz zu Insektenaugen haben die einzelnen Fasern keine Einzeleintrittslinsen.

Rosenhauer.

3684 F. F. Roberts. *Microwave Faraday rotation in liquid oxygen*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 460, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). (1. Juni.) (London, Post Off. Res. Stat.) Auf Grund vorliegender Theorien berechnete Verf. eine FARADAY-Rotation im Mikrowellengebiet bei 1000 Oe für flüssigen Sauerstoff kurz unterhalb des Siedepunktes bei atmosphärischem Druck (die Dielektrizitätskonstante zu 1,5 angenommen) von $0,6^\circ/\text{cm}$. Durchgeführte Versuche bei einer Frequenz von 10 kHz und einer Probelänge von 15 cm ergaben jedoch Werte, die höchstens $0,2^\circ$ des berechneten betrug, sowohl für flüssiges als auch für gasförmiges O_2 kurz oberhalb des Siedepunktes. Das fast vollständige Fehlen des FARADAY-Effektes in diesem Fall wird der sehr starken magnetischen Dämpfung der Spin-Präzession durch molekulare Zusammenstöße zugeschrieben. Solche Zusammenstöße sind in dem Fall der Sauerstoffmoleküle exzeptionell wirksam im Mikrowellengebiet infolge der magnetischen Molekularresonanz, die bei rd. 60 kHz auftritt.

v. Harlem.

3685 B. Milling, G. Stein and J. Weiss. *Action of X-rays on aqueous solutions of perchloric acid*. Nature, Lond. **170**, 710, 1952, Nr. 4330. (25. Okt.) (Newcastle upon Tyne, Univ., King's Coll.) Bei radio-chemischen Untersuchungen von in Lösung befindlichen Metallionen scheint die Verwendung von Lösungen von Perchlorsäure-Verbindungen besonders angezeigt, da nach allgemeiner Ansicht Perchlorat-Ionen wenig zu Komplexbindungen neigen. Wie kürzlich festgestellt werden konnte, werden unter dem Einfluß von Röntgenbestrahlung (200 kV, 10^{17} ergs/ml) in wässriger Lösung befindliche Perchlorate in Chlorate und Sauerstoff zersetzt. Dabei ist die gebildete Chloratmenge der Konzentration der Perchlorsäure direkt proportional. Da sich die Hinzufügung von Cer-Salzen quantitativ auf die Bildung von Chloraten nicht auswirkt, ist die bei Anwesenheit von Fe-Salzen gebildete Chlorid-Menge äquivalent der in Fe-freien Lösungen gebildeten Chloratmenge. Aus der Proportionalität zwischen gebildeter Chloratmenge und Konzentration des Perchlorates wird geschlossen, daß die Umwandlung durch Absorption der Strahlenenergie am Perchlorat abläuft. Dabei wäre die Bildung einer instabilen Zwischenstufe nicht ausgeschlossen, die in Anwesenheit von Fe-Salzen zu Chlorid weiter reduziert wird, während Cer-Salze keine Beeinflussung in einer Richtung ausüben.

Munzel.

3686 H. Frieser, I. Johann und E. Klein. *Dünnschnitte durch Körner photographischer Emulsionen*. Naturwissenschaften **41**, 475–476, 1954, Nr. 20. (Okt.) (Leverkusen, Bayerwerk.) Mit Hilfe eines von von BORRIES und HUPPERTZ entwickelten Ultramikrotoms konnten photographische Schichten von weniger als $0,1 \mu$ Dicke zerlegt werden, die zu 20 bis 30 μ berechnet wird auf Grund der Größe der bei längerer Bestrahlungsdauer im Elektronenmikroskop erhaltenen Schmelztropfen der Emulsion. Die ursprüngliche Begrenzung des Kornes bleibt beim Schmelzen des Bromsilbers als dunkler Rand sichtbar; es wird vermutet, daß es sich um den Schnitt durch die Gelatinehülle (Silbergelatinat) handelt, die, wie in den Arbeiten von F. A. HAMM und J. J. COMER (J. appl. Phys. **24**, 1495, 1953) nachgewiesen wurde, das Bromsilberkorn umgibt.

Rumpf.

3687 Zdenek Berger. *About processes in the microcrystals of AgBr bombarded by electrons*. Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 252–254, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Orig. russ.)

H. Ebert.

3688 George R. Brewer. *On the focusing of high-current electron beams.* J. appl. Phys. **25**, 243—251, 1954, Nr. 2. (Febr.) (Culver City, Calif., Electron Tube Lab., Hughes Res. Devel. Lab.) Es wird die Fokussierung von Elektronenbündeln hoher Stromstärken durch ein System periodisch distanzierter magnetischer Linsen untersucht. Die Elektronenbahnen unter dem Einfluß von Magnetfeld und Raumladung wurden mit einer Analogie-Rechenmaschine ermittelt. Es werden Kurven gebracht, die die Konstruktion eines fokussierenden Linsensystems für gegebene Werte von Strom, Spannung und Bündeldurchmesser gestattet. Die Lösungen werden für die GLASERSche magnetische Linse mit der axialen Feldverteilung $B_z = B_0/[1 + (z/a)^2]$ gewonnen. Die Betriebsbedingungen für geringste chromatische Aberration werden ermittelt, die Eintrittsbedingungen werden diskutiert. Daniel.

3689 E. de Robertis. *Electron microscopy in Latin America.* Science **119**, 301—302, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Montevideo, Uruguay, Inst. Ivestigacion Ciencias Biol., Dep. Cell Ultrastruct.) Schön.

3690 E. Heintz. *Polystyrolènes et polyisobutylènes comme inhibiteurs de fluorescence.* J. Phys. Radium **14**, 64S—65S, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Centre Études Phys. macromoléc.) Die Fluoreszenz von Rhodamin-B-Lösungen in Chloroform wird durch Polystyrol und Polyisobutylene herabgesetzt; die starke Absorptionsbande des Rhodamin B bei 5540 Å schwächt sich dabei ab, während im sichtbaren Spektralgebiet gleichzeitig fünf neue Banden bei 4350, 4680, 5000, 5800 und 6600 Å auftreten. Da gleichartige Änderungen des Absorptionsspektrums auch zu beobachten sind, wenn der Rhodamin B-Lösung statt Polystyrol Äthylbenzol zugesetzt wird, kann man vermuten, daß die Erscheinung allgemein durch Zusammenwirken des Rhodamins mit monomeren Bauelementen des Polystyrols zustande kommt. Die Veränderung des Absorptionsspektrums tritt als Entfärbung der Lösung in Erscheinung, die mit steigender Temperatur zunimmt und bei etwa 60° einen Endzustand erreicht. Die Verminderung der Fluoreszenz entspricht der verringerten Absorption der Lösung und ist der Quadratwurzel des mittleren Molekulargewichts der zugesetzten fluoreszenzhemmenden Makromoleküle proportional. Leo.

VIII. Werkstoffe

3691 Pierre M. Honnell. *Electronic shake table.* Electronics **27**, 1954, Nr. 6 S. 178—179. (St. Louis, Miss., Washingt. Univ.) Zur Untersuchung von Elektronenröhren auf Mikrophonie-Effekte, von Turbinenschaufeln und Propellern auf Eigenresonanzen, von Tonabnehmern, Beschleunigungsmeßgeräten und Seismometern benötigt man Rüttelvorrichtungen, die außer sinusförmigen auch dreieck- oder rechteckförmige sowie impulsähnliche Bewegungen ausführen können. Eine derartige Anordnung wird in der vorliegenden Arbeit behandelt: das Testobjekt wird auf einer stabilen Platte befestigt, die durch ein elektromagnetisches Antriebssystem zu den gewünschten Vertikalschwingungen veranlaßt wird. Die Spule desselben wird aus einem Leistungsverstärker mit entsprechenden Stromstößen gespeist. Zur Aussteuerung kann wahlweise ein NF-Generator ohne bzw. mit nachgeschaltetem Netzwerk zur Erzielung besonderer Wellenformen oder ein Photozellen-Generator verwendet werden; letzterer erlaubt jede beliebige, durch eine mathematische Funktion festgelegte Wellenform herzustellen, indem man einen konstanten Lichtstrahl über eine rotierende Maske mit entsprechender Gestaltung auf die Photozelle fallen läßt. Mit Hilfe geeigneter Abnehmer und regelbarer Verstärker werden von der Rüttel-Platte

Rückkopplungsspannungen an den Eingang des Leistungsverstärkers übertragen, die der Auslenkung, der augenblicklichen Geschwindigkeit und der Beschleunigung der Platte und damit des Objekts proportional sind. Die Differentialgleichung des gesamten Systems wird unter Vernachlässigung von Nebenparametern aufgestellt und diskutiert; Fragen der Stabilität und der Linearität des Verstärkers werden kurz gestreift. Das Untersuchungsergebnis wird auf dem Bildschirm eines Zweistrahloszillographen in der Form dargestellt, daß der zeitliche Ablauf der mechanischen Bewegung des Objektes und der seiner elektrischen Ausgangsspannung (z. B. Tonabnehmer) in getrennten Kurvenzügen übereinander sichtbar werden.

K. H. Fischer.

3692 C. Rubenstein. *The influence of creep on the measured hardness of soft metals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **67**, 563—568, 1954, Nr. 7 (Nr. 415B). (1. Juli.) (Chapel-en-le-Prith, Ferodo Ltd.) Die Arbeit befaßt sich mit der genaueren Untersuchung der Härteprüfung nach MEYER im Falle sehr weicher Metalle wie Indium oder Blei sowie Zink und Zinn bei Raumtemperatur, bei denen beim Eindringen der Prüfkugeln Kriechen auftritt. Es wird eine Gleichung vorgeschlagen, die aus Härtemessungen die Konstante a des DUSHMANSchen Kriechgesetzes $\dot{\epsilon} = Be^{aP}$ ($\dot{\epsilon}$ = Geschwindigkeit des quasiviskosen Fließens, P = angelegte Spannung, a und B Konstante) zu bestimmen gestattet. a ergibt sich in befriedigender Übereinstimmung mit anderweitigen Messungen.

Seeger.

3693 Kurt Matthes. *Ein einfaches Gerät zur magnetinduktiven Verwechslungsprüfung.* Z. Metallk. **45**, 428—429, 1954, Nr. 7. (Juli.) (Kiel.) Bei Anwendung eines magnetinduktiven Prüfverfahrens zur Klärung von Werkstoffverwechslungen wird vorausgesetzt, daß sich die zu trennenden Stahlsorten in ihren magnetischen Charakteristiken genügend unterscheiden. In gewissen Fällen, z. B. für das Aussortieren von Ausschußteilen bei einer vorgekommenen Werkstoffverwechslung, eignet sich eine Prüfung mit einer Feldstärke unter Verwendung von zwei Spulenpaaren, wobei die in Reihe geschalteten Primärspulen über einen Vorwiderstand mit Wechselstrom beschickt werden und die induzierte Spannungsdifferenz in den gegeneinander geschalteten Sekundärspulen an einem Wechselstrominstrument abgelesen wird. An Proben mit 20 mm Durchmesser und 200 mm Länge aus 13 verschiedenen Stählen mit Zugfestigkeiten von 46 bis 17 kg/mm² wird die Brauchbarkeit des Meßverfahrens gezeigt. Hempel.

3694 H. B. Norris. *The correlation of the betatron with other forms of non-destructive testing.* Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1954, S. 56—57, Nr. 197. (Apr.) Der Verf. berichtet über seine bei der Allis-Chalmers Manufacturing Co. gesammelten Erfahrungen bei der zerstörungsfreien Prüfung von Stahl. Benutzt wurden in 24 MeV-Betatron, eine industrielle Röntgeneinrichtung (50 ... 400 kV), das magnetische Verfahren, die Ultraschallmethode und optische Einrichtungen (Fluoreszenz). Die Ultraschallprüfung arbeitet schnell, doch sind die Ergebnisse häufig schwierig auszuwerten, so daß andere Verfahren zu Hilfe genommen werden müssen. Das Betatron hat sich gut bewährt und die magnetische Prüfung vielfach verdrängt, doch ist seine Anwendung nur in einem Betriebe mit großer Produktion wirtschaftlich. Die optischen Methoden werden durch das Betatron wirkungsvoll ergänzt.

Kallenbach.

ernphysikalische Methoden. S. auch S. Nr. 3745.

3695 Vern W. Palen. *Questions and answers on X-ray analysis.* Instruments **27**, 299, 1954, Nr. 8. (Aug.) (N. Amer. Philips Co., Inc.)

H. Ebert.

3696 R. J. Weiss. *Extinction effects in powders.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 553—555, 1952, Nr. 7 (Nr. 391 B). (1. Juli.) (Watertown, Mass., Watertown Arsenal.) Vor kurzem durchgeführte RÖNTGEN-Strahlbeugungsversuche an metallischen Pulvern von AVERBACH und WARREN sowie HALL und WILLIAMSON haben Unterschiede in den Intensitäten der DEBYE-SCHERRER-Ringe für kaltbearbeitete und ausgeglühte Proben ergeben. Diese Differenzen wurden von HALL und WILLIAMSON sekundären, von AVERBACH und WARREN primären Auslöscheffekten zugeschrieben. Diese Frage wird vom Verf. näher diskutiert. Verf. kommt zu dem Schluß, daß auf Grund der vorliegenden Meßergebnisse nicht zwischen primärer und sekundärer Auslöschung unterschieden werden kann. Auf Experimente, die möglicherweise eine Unterscheidung bringen können, wird hingewiesen.

v. Harlem.

3697 E. N. da C. Andrade and R. F. Y. Randall. *The influence of electrolytes on the mechanical properties of certain metal single crystals.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 445—454, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). (1. Juni.) (London, Univ., Coll., Dep. Phys.) Die Berührung mit Elektrolyten hat einen merkbaren Einfluß auf das mechanische Verhalten von Cd- und Zn-Einkristallen, die der Luft ausgesetzt waren. Dies wird hervorgerufen durch den Zusammenbruch oder die Bildung von dünnen Oberflächenfilmen, wahrscheinlich aus Oxyd oder Hydroxyd. Wenn gewöhnliche Cd-Einkristalle so verspannt werden, daß sie sehr langsam fließen, so vergrößert Berührung mit Lösungen, die freie Cd-Ionen enthalten, die Fließgeschwindigkeit, ein ähnlicher Effekt besteht bei Zn, wenn mit Zn-Salz-Lösungen behandelt. Wenn die Oberfläche des Drahtes durch vorangehende thermische Verdampfung gereinigt wird, besteht dieser Effekt nicht. Lösungen von Cd- oder Zn-Nitrat läßt das Fließen aufhören und erhöht die kritische Scherspannung merkbar, was auf die Bildung eines Oberflächenfilms, wahrscheinlich von Hydroxyd, zurückgeführt wird. Bei Verwendung von Cadmiumnitrat steigt das Fließen zunächst noch an, bevor es aufhört, was auf das Cd-Ion zurückgeführt wird, da bei Zinknitrat dieser Effekt nicht beobachtet wird. Bei polykristallinen Drähten besteht dieser elektrolytische Effekt nicht.

v. Harlem.

3698 A. J. Kennedy. *The creep of metals under interrupted stressing.* Proc. roy. Soc. (A) **213**, 492—506, 1952, Nr. 1115. (22. Juli.) (Roy. Inst., Davy Faraday Lab.) Verf. untersuchte das Fließen von polykristallinem Blei bei stoßweiser Zugbelastung mittels einer selbstregistrierenden Methode. Wenn nach einer Unterbrechung der Zug erneut angelegt wird, wird ein neues, vorübergehendes Fließen beobachtet. Dieser kann dargestellt werden, als ob ein Teil n des Stoffes sich bereits erholt hat, der Teil $(1-n)$ aber wieder fließt, als ob die Entspannung nicht eingetreten wäre. Die Änderung von n mit der Fließzeit τ vor der Unterbrechung bei konstanter Erholungszeit R und die Änderung von n mit R bei konstantem τ wurden bestimmt. Besonders wurde der Fall $\tau + R = \text{konstant}$ untersucht. Wichtig ist auch das Verhältnis $\tau/R + \tau$.

v. Harlem.

3699 Wilfried Andrä. *Magnetische Pulvermuster auf Martensit.* Ann. Phys., Lpz. (6) **15**, 31—34, 1954, Nr. 1. (15. Sept.) (Jena, Dtsch. Akad. Wiss., Inst. Magnet. Werkst.) Anwendung von Magnetitsuspension auf einem Stahl mit 1,4% C; 0,4% Mn; 1,7% Cr; 0,2% V; 0,3% Si, der Austenit und Martensit nebeneinander enthält, führt zu Anlagerungen über dem Martensit, die eigentümliche, hauptsächlich quer zu den Nadeln verlaufende Labyrinthmuster aufweisen. Durch Ätzung allein können diese Muster nicht hervorgerufen werden. Sie müssen einer magnetischen Anisotropie, die mit der Entstehung des Martensits zusammenhängt, zugeschrieben werden.

v. Klitzing.

3700 K. Hsin Kuo. *Metallography of delta-ferrite. I. Eutectoid decomposition of delta-ferrite.* J. Iron St. Inst. **176**, 433—441, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Uppsala, Univ., Inst. Chem.) Das δ -Ferrit in einem Stahl mit hohem Molybdängehalt, der auf 1200—1300 °C erwärmt wird, zersetzt sich in eutektoider Art im Temperaturgebiet von 900 bis 1150 °C, wobei Austenit entsteht und das $\text{Fe}_3\text{Mo}_2\text{C}$ -Carbid, das im folgenden als δ -Eutektoid bezeichnet wird. Die Morphologie und die Kinetik der Bildung dieses Eutektoids wurde mittels kontinuierlicher und isothermer Umwandlungen untersucht. Die Bildung geht von einem Kern aus (mit $\text{Fe}_3\text{Mo}_2\text{C}$ -Carbid als kernbildende Phase), der weiter anwächst. Das Transformationsdiagramm wurde aufgestellt und zeigt die gewöhnliche C-Form der Perlitreaktion. Besondere Beobachtung verdient der Parallelismus zwischen der Bildung dieses Eutektoids und der des Perlits. Neben der eutektoiden Zersetzung des δ -Ferrits treten zwei in enger Beziehung stehende Reaktionen auf. Wenn mehr Austenit aus dem δ -Ferrit gebildet wird, so wird das von höheren Temperaturen stammende Austenit instabil und geht allotropisch später in Ferrit über. Bei niedrigen Umwandlungstemperaturen tritt eine allgemeine Ausfällung von Mo_2C im δ -Ferrit auf und überlappt die Umwandlung des S-Eutektoids. Diese beiden Reaktionen zeigen ebenfalls das Umwandlungsdiagramm vom C-Typ. Es wird vermutet, daß die langsame Diffusion des Molybdän der kontrollierende Faktor für diese drei innerlich verbundenen Umwandlungen ist. Es wurde erwartet, daß jedes zugesetzte Element, welches ein spezielles Carbid bildet und zu gleicher Zeit die Bildung von δ -Ferrit fördert, wie es Chrom, Wolfram und Vanadium tun, die Bildung dieses δ -Eutektoids möglich macht. Diese Vermutung wurde experimentell bestätigt.

v. Harlem.

3701 H. Morrogh and W. J. Williams. *Undercooled graphite in cast irons and related alloys.* J. Iron St. Inst. **176**, 375—378, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Brit. Cast Iron Res. Assoc.) Unterkühltes Graphit ergibt sich aus der Zersetzung von Carbiden. Einiges davon bildet sich schon, bevor der eutektische Punkt erreicht ist. Dies Carbid hat hypereutektischen Charakter, woher sein nadelförmiges Auftreten herrührt. Unterkühltes Graphit in hoch-siliciumhaltigen Legierungen kann als Folge einer Zersetzung von Siliziumcarbid gebildet werden. Die Zusammensetzung des Siliziumcarbids wird diskutiert.

v. Harlem.

3702 K. Das Gupta and E. Wood. *Soft X-ray spectra of magnesium-aluminium, magnesium-silicon and aluminium-silicon alloys.* Phil. Mag. (7) **46**, 77—86, 1955. (Liverpool, Univ.) Binäre Legierungen von Mg, Al und Si werden entweder im geschmolzenen Stück auf die Antikathode eines Röntgenrohres aufgebracht oder dort aufgedampft. Die mit einem Glas-Konkavgitter aufgenommenen L-Spektren werden mit denen der reinen Metalle verglichen. Ergebnisse: 1. Schon geringe Legierungszusätze ($\approx 5\%$) bewirken eine Verbreiterung der kurzwelligen Bandenante. 2. Die Gesamtbreite der Bande ändert sich im allgemeinen nicht merklich, nur im Falle Al-Mg wird die Al-Bande etwas schmaler. 3. Die Strukturen der Banden erfahren typische, bei den einzelnen Metallen unterschiedliche Änderungen. Die Resultate sprechen gegen das Vorliegen einer vollständigen Ordnung. Verff. vermuten, daß Zusammenballungen von Atomen einer Art stattfinden, in denen jeweils nur wenige Atome des Legierungspartners eingeschlossen sind.

R. Schall.

3703 E. W. Lee. *Low remanence and the temperature variation of permeability of silicon iron alloys.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 455—456, 1952, Nr. 6 (Nr. 390B). 1. Juni. (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Die im Verhältnis zur Sättigung niedrige Remanenz mancher Werkstoffe wird nach BOZORTH erklärt durch innere Entmagnetisierung, indem sich bei abnehmender Feldstärke im Innern des Materials Bereiche mit geschlossenem Kraftflußverlauf bilden. Ein solcher Effekt wäre vor allem bei Materialien zu erwarten, die neben einer hohen Sätti-

gungsmagnetisierung eine niedrige Kristallenergie besitzen. Messungen an Fe-Si- und Fe-Si-Al-Legierungen bestätigen diese Auffassung. Mit der niedrigen Remanenz ist ein negativer Temperaturkoeffizient der Permeabilität ursächlich verknüpft.

v. Klitzing.

3704 R. Parker. *The magneto-resistance of ferromagnetic Al-Si-Fe alloys.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 616—620, 1952, Nr. 8 (Nr. 392 B). (1. Aug.) (Nottingham, Univ., Dep. Phys.) Drei Legierungen von Eisen mit 0,45—0,96% Al und 0,46 bis 1,24% Si zeigen im Temperaturbereich von -100 bis +300°C gute Übereinstimmung der Widerstandsänderung im Magnetfeld (Sättigungsfeldstärke) mit einer vom Verf. aus plausiblen Annahmen abgeleiteten Gleichung.

v. Klitzing.

3705 Hakaru Masumoto, Saburô Inoue und Itsujirô Ukaji. *On a new anomaly in the alloys of nickel and cobalt. I. The effect of heat treatment in magnetic field on their magnetic properties.* Sci. Rep. Tôhoku Univ. (A) **6**, 375—383, 1954, Nr. 4. (Aug.) Abkühlung im Magnetfeld steigert die Maximalpermeabilität der Ni-Co-Legierungen mit kubisch-flächenzentriertem Gitter. Ein ausgeprägtes Maximum der Wirkung zeigt die Legierung mit 60% Co, deren Maximalpermeabilität durch Abkühlung in einem Feld von 1 Oe von 1050 auf 16600 ansteigt. Der Einfluß auf die Anfangspermeabilität ist nur gering, teilweise sogar negativ. — Die Änderung der Form der Hystereseschleife wird ebenfalls untersucht. — Die Legierungen mit hexagonalem Gittertyp sprechen auf Magnetfeldglühung nicht an.

v. Klitzing.

3706 H. Fahlenbrach und E. Houdremont. *Erhöhung der Anfangspermeabilität von niedriglegierten Eisen-Silizium- und Eisen-Aluminium-Legierungen durch oxydierendes Glühen bei niedrigen Temperaturen.* Tech. Mitt. Krupp **12**, 175 bis 176, 1954, Nr. 7. (Dez.) (S. Arch. Eisenhüttenw. **25**, 377—381, 1954, Nr. 7/8.)

H. Ebert.

3707 Werner Pepperhoff. *Ultrarote Reflexionsspektren binärer Blei-Silikat-Gläser.* Z. Elektrochem. **58**, 520—522, 1954, Nr. 7. (Duisburg-Huckingen, Mannesmann-Forschungsinst.) Das Reflexionsmaximum binärer Bleisilikatgläser in der Nähe von 9 μ wird in seiner Wellenlängenlage in Abhängigkeit von der Glaszusammensetzung untersucht. Die bekannte Verlagerung nach längeren Wellen mit zunehmendem Einbau von Fremdionen erfährt Unstetigkeiten bei etwa 40—60 Mol-% SiO_2 . Aus dem Zustandsschaubild des Systems PbO-SiO_2 ergibt sich, daß diese Anomalie bei solchen Werten des $\text{SiO}_2\text{-PbO-Verhältnisses}$ auftreten, die der kristallinen Verbindung $\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ und schwächer ausgeprägt 2 $\text{PbO} \cdot \text{SiO}_2$ entsprechen. Die Anomalie besteht aus einer geringeren Wellenlängenverschiebung, als bei einer statistischen Störung der SiO_4 -Tetraeder zu erwarten ist, woraus geschlossen werden kann, daß die erwähnten Verbindungen auch im glasigen Zustand wenigstens teilweise kristallin vorliegen. Brügel.

3708 Mme Demassieux et G. Pettit. *Application de la polarographie à l'étude des propriétés chimiques des verres.* Chim. et Ind. **67**, 63—66, 1952, Nr. 1. (Jan.) Die bei der Einwirkung von Wasser auf Glas im Wasser auftretenden Kationen lassen sich leicht qualitativ und quantitativ auf polarographischem Wege bestimmen. Untersucht wurden Pyrex-, Na-, Ba- und Pb-Gläser. Die einzelnen Metallionen im Wasser lassen sich getrennt bestimmen. Pyrexglas bleibt praktisch unverändert, während die Angreifbarkeit der übrigen Gläser in der Reihenfolge Na-Ba-Pb stark zunimmt. Speziell für Pb-Gläser wird gezeigt, daß wesentlich mehr Na^+ - als Pb^{++} -Ionen an das Wasser abgegeben werden (Austausch mit den Ionen des Wassers). Wird das Pb-Glas mit Siliconharz überzogen, so wird die Pb^{++} -Abgabe praktisch verhindert.

O. Fuchs.

3709 J. M. Nalsh and E. R. Webb. *Strain patterns in toughened glass.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 457, 1952, Nr. 6 (Nr. 390 B). (1. Juni.) (South Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Est.) Wenn planpolarisiertes Licht durch eine Scheibe aus Sicherheitsglas bei großem Einfallswinkel hindurch geht, so können die Spannungsfiguren ohne Analysator klar sichtbar gemacht werden. Dieser Effekt kann mit bloßem Auge bemerkt werden, wenn das verspannte Glas gegen den klaren Himmel schräg gehalten wird. Der Effekt ist oft bei Windschutzscheiben bemerkbar.
v. Harlem.

3710 K. Weber. *Natural inhibitors.* Arhiv kem. (kroat.) **19**, 1—9, 1947, Nr. 1 bis 4. (Orig. kroat. m. engl. Zusammenfassung.) Natürliche Öle enthalten Inhibitoren, die die Autoxydation verhindern und damit die Alterungsbeständigkeit erhöhen. Sie sind im unverseifbaren Rückstand der Öle enthalten und ähneln dem Vitamin E. Im wesentlichen handelt es sich dabei um Tocopherole. (EVANS, Biol. Chem. **113**, 319, 1936 und KARRER 1938.) In der vorliegenden Arbeit wird der Einfluß natürlicher Inhibitoren (selbst hergestelltes Hafermehlextrakt, handelsübliches Vitamin E aus Weizenkeimlingen) auf die Autoxydation einer 0,01-molaren Lösung von Jodoform in Benzol im violetten und im ultravioletten Licht untersucht. Um die Reaktionsgeschwindigkeit zu halbieren, genügten bei Hafermehlextrakt $0,00057 \text{ g cm}^{-3}$, bei Vitamin E $0,00120 \text{ g cm}^{-3}$. Die Inhibitorwirkung beruht dabei nachweislich nicht auf eventueller Wirksamkeit als Lichtfilter infolge Absorption der photochemisch aktiven Wellenlänge, und auch nicht auf eventueller chemischer Reaktion mit dem freiwerdenden Jod, sondern sie besteht in einer direkten Herabsetzung der Reaktionsgeschwindigkeit k_0 nach der Formel $k = k_0/(1 + c/c_0)$. Hierin bedeutet k die gestörte Reaktionsgeschwindigkeit, c die Konzentration des Inhibitors, und c_0 die oben angegebene Halbwertskonzentration des Inhibitors.
O. Steiner.

3711 Gerhard Trömel. *Die Gewinnung der Begleitelemente des Roheisens beim Thomasverfahren.* Stahl u. Eisen **74**, 1275—1281, 1954, Nr. 20. (23. Sept.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 606.) Anlässlich der 75. Wiederkehr der Erfindung des THOMAS-Verfahrens in Deutschland wird ein Rückblick auf die chemischen und metallurgischen Entwicklungen hinsichtlich der Begleitelemente des Eisens gegeben. Neben Mangan, Vanadin und Chrom steht dabei besonders der Phosphor im Vordergrund. Dessen Bedeutung für die Landwirtschaft und für die Ernährung der Menschen wird erörtert. Mit Hilfe von THOMAS-Schlacke, die mit radioaktivem Phosphor P^{32} versetzt wurde, konnte gezeigt werden, daß der in der THOMAS-Schlacke enthaltene Phosphor bereits nach kurzer Zeit (z. B. 24 h) von den Pflanzen aufgenommen wurde.
Trömel.

3712 Walter Katz. *Struktur von Zinküberzügen auf Grund elektrochemischer Ablösung.* Arch. Eisenhüttenw. **25**, 307—314, 1954, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Bundesanst. mech. u. chem. Materialp. Lab. „Allg. Korrosion“.) Durch Feuerverzinken oder Sherardisierung erhaltene Zn-Schichten, die z. T. einer nachträglichen Glühbehandlung (galvannealing) unterzogen wurden, lassen beim elektrolytischen Ablösen in NaCl-ZnSO_4 -Elektrolyten aus dem zeitlichen Verlauf der Klemmspannung ihren Aufbau als Legierungsschichten verschiedenen Eisengehaltes mit einer Genauigkeit erkennen, die an die metallographische Bestimmungen heranreicht. Diskussion des Korrosionsverhaltens der einzelnen Schichtkomponenten.
Methfessel.

3713 M. Kronenberg. *Der irreführende Reibungsbeiwert in der Zerspaltung.* Werkstattstechnik **44**, 2—3, 1954, Nr. 1. (Jan.) (Cincinnati, O., USA.) Es wird gezeigt, daß die Größe des Reibungsbeiwertes als Verhältnis von Reibungskraft

und Normalkraft zu einer irrtümlichen Bewertung des Zerspanungsvorganges (z. B. hinsichtlich Standzeit, Oberflächengüte usw.) führen kann. J. Kluge.

3714 J. C. Bailey and J. A. Hirschfield. *Soldering aluminium. A survey of progress.* Research 7, 320—326, 1954, Nr. 8. (Aug.) (London, Aluminium Develop. Assoc.) H. Ebert.

3715 G. M. Kasprshak und W. M. Schtsehlitowa. *Klassifizierung von Einrichtungen zur automatischen Regelung des Lichtbogenschweißprozesses nach ihrer inneren Struktur und kritische Gegenüberstellung dieser Einrichtungen.* Elektrotechnik, Berl. 7, 599—605, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Nach einer russischen Originalarbeit). Beim Schweißvorgang mittels Lichtbogen gehen verschiedene Einflußgrößen, wie Strom und Spannung des Bogens ein. Je nachdem welche dieser Größen geregelt werden sollen, ergeben sich verschiedene Kombinationsmöglichkeiten einer Mehrfachregelung, die nebst ihren statischen und dynamischen Eigenschaften in ein gewisses Schema geordnet werden. J. Kluge.

IX. Biophysik

3716 J. C. Bugher. *Electronics in the AEC biomedical program.* Elect. Engng., N. Y. 72, 865—867, 1953, Nr. 10. (Okt.) (Washington, D. C., U. S. Atomic Energy Comm., Div. Biol. Med.) Schön.

3717 F. Oehme. *Elektrodenlose Leitfähigkeitsmessungen in Ampullen und Reagenzgläsern.* Naturwissenschaften 41, 327—328, 1954, Nr. 14. (Juli.) (Jena, Inst. Mikrobiol. a. Experiment. Therapie.) Die Leitfähigkeitsänderungen wachsender Kulturen von Mikroorganismen werden verfolgt, ohne daß in die Ampullen oder Reagenzgläser Elektroden eingeführt werden. Zur Erhöhung der Meßempfindlichkeit wird als Meßzelle der Formkörper eines sogenannten Topfkondensators benützt (Condensa F mit der Dielektrizitätskonstante 80), der Zwischenraum zwischen Innenwand der Meßzelle und Probebehälter wird mit destilliertem Wasser gefüllt. Das Ersatzschaltbild und die Keramik-Immersionsmeßzelle ist abgebildet. DK-Meter mit Meßzelle und Probe befinden sich im Brutschrank. Zur Registrierung wird der Gitterstrom des Quarzoszillographen auf einen Punktschreiber gegeben. Es konnte für eine Papierbreite von 12 cm eine Leitfähigkeitsempfindlichkeit von $5 \cdot 10^{-4}$ Ohm $^{-1}$ cm $^{-1}$ erzielt werden.

M. Wiedemann.

3718 R. Barer and S. Tkaczyk. *Refractive index of concentrated protein solutions.* Nature, Lond. 173, 821—822, 1954, Nr. 4409. (1. Mai.) (Oxford, Univ. Museum, Dep. Human Anatomy.) Die Kenntnis der Änderung der Brechzahl mit der Konzentration von Protein-Lösungen ist wichtig beim Gebrauch der Ultrazentrifuge, Elektrophorese, Lichtstreuung und bei cytologischen Methoden, die auf refraktrometrischen Messungen beruhen, sowie bei Bestimmung der Abmessungen lebender Zellen. Bisher liegen Messungen der Brechzahl nur für Proteinlösungen geringer Konzentration (bis ca. 17%) vor. Die Verff. berichten über Messungen der Brechzahl von wäßrigen Bovine-Serum-Albumin-Lösungen bis zu Protein-Konzentrationen von 50% bei 20°C für $\lambda = 5780$ Å. Für solche Lösungen steigt die Brechzahl linear mit der Konzentration an. Linearität wurde weiterhin auch bei Peptonen (Evans bacteriological) bis zu 50% Konzentration erhalten. Es folgt daraus, daß auch bei geringen Konzentrationen wenigstens für einige Proteine oder Proteinderivate die Aufspaltung in Komponenten keinen Einfluß auf die Änderung der Brechzahl mit der Konzentration hat, womit die Beobachtung von ROBERTSON bestätigt wurde, daß vollständige Verdauung

von Natrium-Caseinaten durch Trypsin keinen Einfluß auf die Brechzahl hat. Gleiche Beobachtungen wurden bei der Verdauung von Bovin-Serum-Albumin durch Pepsin gemacht.
Rosenhauer.

3719 Earl B. Gerhelm, Horace M. Floyd, Andre M. Weltzenhoffer and James Okubo. *Electrophoretic and chromatographic studies of purified human profibrinogenase*. Science **117**, 666, 1953, Nr. 3050. (12. Juni.) (Detroit, Univ., School of Dentistry, Div. Res.)

3720 Allen M. Scher, Thomas H. Welgert and Allen C. Young. *Compact flowmeters for use in the unanesthetized animal, an electronic version of Chauveau's nemodrometer*. Science **118**, 82—84, 1953, Nr. 3055. (17. Juli.) (Seattle, Wash., Univ. School Med., Dep. Physiol. Biophys.)

3721 D. P. Burma. *Separation of the purines and pyrimidines by ionophoresis on filter paper*. Science **118**, 694—695, 1953, Nr. 3075. (4. Dez.) (Calcutta, India, Bose Res. Inst.)

3722 Alfred H. Sporer, Simon Freed and Kenneth M. Sancier. *Paper chromatography of chlorophylls*. Science **119**, 68—69, 1954, Nr. 3080. (8. Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.)

3723 Robert H. Foulkes. *Successful transplantation of an apparently benign neoplasm*. Science **119**, 124, 1954, Nr. 3082. (22. Jan.) (Detroit, Mich., Henry Ford Hosp., Edsel B. Ford Inst. Med. Res.)

3724 Harold C. Box, Worthington G. Schenk and Charles E. Wiles. *Biophysical methods for the assay of the life span of red blood cells*. Science **118**, 72—73, 1953, Nr. 3055. (17. Juli.) (Buffalo, N. Y., Meyer Mem. Hosp., Surg. Lab.)

3725 George L. Nardl. *Radioactive measurement of proteolytic activity*. Science **118**, 299—300, 1953, Nr. 3063. (11. Sept.) (Boston, Mass., Harvard Med. School, Dep. Surg., Gen. Hosp., Surg. Service.)

3726 J. K. Jeanes. *One-step preparation of C^{14} -cyanide from barium carbonate- C^{14}* . Science **118**, 719, 1953, Nr. 3076. (11. Dez.) (Renner, Tex. Res. Found., Radiochem. Dep.)

3727 Norman Simon. *Radioactive gold in filter paper electrophoresis patterns of plasma*. Science **119**, 95—96, 1954, Nr. 3081. (15. Jan.) (New York, Mount Sinai Hosp., Dep. Phys. Radiotherapy.)
Schön.

3728 L. F. Lamerton and Eileen B. Harriss. *Resolution and sensitivity considerations in autoradiography*. J. Photogr. Sci. (B) **2**, 135—144, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (London, Roy. Cancer Hosp., Inst. Cancer Res., Phys. Dep.)
H. Ebert.

3729 R. E. Clegg and R. E. Hein. *P^{32} distribution in the serum proteins of the chicken*. Science **117**, 714—715, 1953, Nr. 3052. (26. Juni.) (Manhattan, Kansas, State Coll.)

3730 Hiram Hart and Daniel Laszlo. *Modification of the distribution and excretion of radioisotopes by chelating agents*. Science **118**, 24—25, 1953, Nr. 3053. (3. Juli.) (New York, Montefiore Hosp., Div. Neoplastic Diseases.)
Schön.

3731 Roy V. Talmage, H. Nachimson, L. Kraintz and J. A. Green. *The effect of phenothiazine, N. F. (green) on the uptake of I^{131} by the rat thyroid.* Science **118**, 191—192, 1953, Nr. 3059. (14. Aug.) (Houston, Tex., Rice Inst., Dep. Biol.)

3732 N. Higinbotham, H. Latimer and R. Eppley. *Stimulation of rubidium absorption by auxins.* Science **118**, 234—245, 1953, Nr. 3061. (28. Aug.) (Pullman, Wash., State Coll., Dep. Bot.)

3733 J. R. Lowry, R. R. Baldwin and R. V. Harrington. *Uptake of radiozinc by normal and diabetic rat pancreas.* Science **119**, 219—220, 1954, Nr. 3085. (12. Febr.) (Hoboken, N. J., Gen. Foods Corp., Centr. Lab.)

3734 S. H. Wu and Fred F. McKenzie. *Electron microscopic study of spermatozoa.* Science **119**, 212—213, 1954, Nr. 3085. (12. Febr.) (Corvallis, Oreg., State Coll., Dep. Animal Husbandry.)
Schön.

3735 Y. Derrien, G. Laurent et J. Reynaud. *Individualisation et caractérisation des constituants protéiques du sérum par la méthode des courbes de relargage.* J. Chim. phys. **48**, 651—659, 1951, Nr. 11/12. (Nov./Dez.) (Marseille, Fac. Méd., Lab. Chim. biol. Pharmacie.) Da sich die Löslichkeit von Eiweiß bei Zusatz von Salzen entsprechend seiner chemischen Konstitution ändert, kann eine Fällfraktionierung durch wachsenden Salzzusatz ausgeführt werden. Auf diese Weise wurden mehrere Serumproteine bei pH = 6,5 und bei 24° mit Phosphaten stufenweise gefällt und der N-Gehalt der Fraktionen bestimmt. Es konnte so eine Zerlegung in 20—23 Komponenten vorgenommen werden. Die Löslichkeit der Fraktionen bleibt unverändert. Zwischen der Fällanalyse und der elektrophoretischen Trennung besteht weitgehende Übereinstimmung. Die Fällmethode kann auch zur Bestimmung des Reinheitsgrades im Laufe des Reinigungsprozesses dienen.
O. Fuchs.

3736 R. H. Common, W. P. McKinley and W. A. Maw. *Filter paper electrophoresis of avian serum proteins.* Science **118**, 86—89, 1953, Nr. 3055. (17. Juli.) (Quebec, Can., McGill Univ., Macdonald Coll., Dep. Agricult. Chem.)

3737 Matthew A. Derow and M. Molra Davison. *Electrophoretic behavior of acid phosphatase in human prostatic extracts.* Science **118**, 247—248, 1953, Nr. 3061. (28. Aug.) (Boston, Mass., Univ. School Med., Dep. Microbiol., Biochem., Med.)
Schön.

3738 Giovanna Mayr, H. D. Bruner and Marshall Bruce. *Boron detection in tissues using the (n, α) reaction.* Nucleonics **11**, 1953, Nr. 10, S. 21—25. (Okt.) (Oak Ridge, Tenn., Inst. Nucl. Stud., Med. Div.) Gewebeschnitte von Mäusen, denen Borsäure eingespritzt worden war, wurden auf Kernemulsionsplatten montiert und in einem Neutronenfluß von $5,8 \cdot 10^3$ n/cm²/sec aus einer Po-Be-Quelle etwa 10 Tage lang bestrahlt. Das Bor wurde durch die α -Spuren aus $B^{10}(n, \alpha)Li^7$ in der Kernemulsion nachgewiesen. Der Nachweis von etwa $5 \cdot 10^{18}$ Atomen B^{10} in 1 g Gewebe war möglich.
Vincent.

3739 George W. Pearce and Jens A. Jensen. *Synthesis of DDT labeled with carbon-14 in the tertiary position.* Science **118**, 45—46, 1953, Nr. 3054. (10. Juli.) (Savannah, Georgia, Communicable Disease Center, Publ. Health Service, U. S. Dep. Health, Education, Welfare.)

3740 Harold J. Morowitz. *The energy requirements for bacterial motility* Science **119**, 286, 1954, Nr. 3087. (26. Febr.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)
Schön.

3741 Johannes Jakob Gruetzmacher und Liselotte Wolf. *Über die Einwirkung des Ultraschalls auf die Eigenbewegung freilebender Mikroben.* Naturwissenschaften **41**, 369—370, 1954, Nr. 16. (Aug.) (Berlin-Charlottenburg, Tech. Univ., Lehrgeb. Ultraschall.) Die Wirkung von stehenden Ultraschallwellen auf in Wasser frei schwimmende Paramäcien von 100 bis 200 μ Länge wurde untersucht. Bis zu Schallstärken von 0,19 W/cm² war eine Beeinflussung der Eigenbewegung nicht zu beobachten. Erreichte die Schallintensität einen Wert von 0,22 W/cm² bis 0,29 W/cm², so begann ein Abwandern der schwächeren Exemplare zu den Schwingungsbäuchen der stehenden Wellen. Bei einer Intensität von 0,48 W/cm² waren alle Paramäcien in den Schwingungsbäuchen konzentriert. Mit abnehmender Schallstärke trat eine Auflockerung ein und bei einer Intensität von 0,19 W/cm² bis 0,15 W/cm² setzte bei allen Paramäcien wieder die freie Eigenbewegung ein. Um an unbelebten Teilchen Vergleichsmessungen durchführen zu können, wurden die Paramäcien mit einer größeren Schalleistung abgetötet. Die totale Sammlung der abgetöteten Mikroben erfolgte bereits bei einer Schallintensität von 0,22 W/cm².
P. Rieckmann.

3742 Hubert Frings and Joseph Jumber. *Preliminary studies of the use of a specific sound to repel starlings (sturnus vulgaris) from objectionable roosts.* Science **119**, 318—319, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (State College, Penn., State Univ., Dep. Zool. Entomol.)

3743 Francis L. Harmon. *Evaluation of oral temperature readings.* Science **118**, 19—20, 1953, Nr. 3076. (11. Dez.) (Saint Louis, Miss., Univ., Dep. Psychol.)
Schön.

3744 Adelbert Ford. *Bioelectric integrator uses two transistors.* Electronics **27**, 954, Nr. 5, S. 176—177. (Mai.) (Bethlehem, Pa., Lehigh Univ., Dep. Psychol.) Die elektrische Anordnung zur Messung biologischer Spannungen wurde durch die Verwendung von Transistoren sehr vereinfacht. Die wesentlichsten Glieder der Meßanordnung sind ein kompensierter Gegentakt-Spannungsverstärker mit zwei Flächentransistoren (CK 722), ein Vollweggleichrichter und ein Speicher-kondensator. An dem abgeglichenen dreipoligen Eingang kann man verschiedene biologische Instrumente wie Elektroencephalograph, Elektromyograph, Elektrocardiograph usw. anschließen. Die Transistoren für den Gegentaktverstärker müssen ausgesucht werden. Die Schaltung, das Abgleichen und einige Fehlermöglichkeiten werden beschrieben. Ein entsprechendes, früher benutztes Röhren-gerät benötigte 285 Volt Anodenspannung und einen Speicherkondensator von 0 μ F, der bis 35 Volt aufgeladen werden konnte. Für das Transistormodell wird eine Batteriespannung von 22,5 Volt verwendet. Der Speicherkondensator hat eine Kapazität von 2 μ F und kann bis 3,5 Volt aufgeladen werden, ehe größere Fehler auftreten.
Henker.

3745 S. Untermyer, F. H. Spedding, A. H. Daane, J. E. Powell and Robert J. Mastlerlik. *Portable thulium X-ray unit. I. II. III.* Nucleonics **12**, 1954, Nr. 5, S. 35—37. (Mai.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Ames, Iowa, State Coll., Inst. Atom. Res. a. Dep. Chem.; Chicago, Ill., Univ., Argonne Cancer Res. Hosp.) Es wird die Konstruktion einer Tm¹⁷⁰-Strahlenquelle beschrieben, die für die Röntgendiagnose und Grobstrukturanalyse (bis 25 mm Stahl oder 75 mm Aluminium) an abgelegenen Stellen eingesetzt werden kann, wo eine übliche Röntgenanlage nicht verfügbar ist. Tm¹⁷⁰ eignet sich deshalb besonders gut, weil im Reaktor mit hoher spezifischer Aktivität hergestellt werden kann und seine 4 keV- γ - und 53 keV-Röntgen-K- γ -Strahlung im Gebiet maximaler photographischer Empfindlichkeit liegt. Zur Schwärzung eines Röntgenfilms in einer Fluoreszenz-Kassette sind etwa 7 mr erforderlich. Mit einer 200 mg-Quelle wird

eine Dosisleistung von 2 r/h in 30 cm Abstand erreicht. Das Durchdringungsvermögen entspricht etwa der Strahlung einer 100 kV-Röntgenröhre. Abgebildete Röntgenaufnahmen zeigen die Leistungsfähigkeit der Anordnung. 2. Über Herstellungsmethoden und Eigenschaften von Thuliumoxyd und Metall aus Gadolin-Erzen wird kurz berichtet. 3. Eine vorläufige Mitteilung über klinische Radiographie mit einer Tm^{170} -Quelle, Dosisleistung 75 r/h in 25 mm Abstand. Eine in Vorbereitung befindliche Quelle mit vierfach höherer Leistung soll Röntgenaufnahmen von Extremitäten mit Belichtungszeiten von 1 ... 3 sec ermöglichen.

Kolb.

3746 E. H. Belcher. *Radiation dosimetry with scintillation detectors*. Brit. J. Radiol. **26**, 455—464, 1953, Nr. 309. (Sept.) (London, Roy. Cancer Hosp., Phys. Dep.) Es wird die Entwicklung und der Aufbau eines einfachen Szintillations-Dosimeters robuster Bauart mit spezieller Meßsonde für praktische klinische Anwendung beschrieben. Die Meßanzeige der Anordnung ist innerhalb der Meßfehlergrenze richtungs- und über einen weiten Energiebereich von Röntgen- und Gammastrahlen (etwa 250 kV—10 MeV) energieunabhängig. Es können mit Meßsonden von nicht mehr als $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser Dosisleistungen von 0,5 r/h und mehr gemessen werden. Die Fragen der Empfindlichkeit, Stabilität der Meßanzeige, Energie-, Temperatur- und Richtungsabhängigkeit solcher Anordnungen werden theoretisch durchdiskutiert, experimentell für zwei verschiedene Kristallarten (Calciumwolframat und Anthracen) untersucht, und die Ergebnisse der theoretischen Überlegungen mit den experimentellen Befunden verglichen. Die Szintillationskristalle sind in kleine Kapseln aus Hartaluminium eingeschlossen und in ein Medium aus „luftäquivalentem“ Material eingebettet. Es zeigt sich, daß Anthracen-Kristalle den gestellten Anforderungen am besten entsprechen.

Muth.

3747 Jack H. Smith and Martin L. Storm. *Generalized off-axis distributions from disk sources of radiation*. J. appl. Phys. **25**, 519—527, 1954, Nr. 4. (Apr.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Eine Integralgleichung für die räumliche Dosisverteilung der Störstrahlung einer scheibenförmigen Strahlenquelle wird entwickelt und diskutiert.

W. Hübner.

3748 Josef Fellig. *Production of triuret from uric acid by ultraviolet irradiation*. Science **119**, 129—130, 1954, Nr. 3082. (22. Jan.) (Boston, Mass., Tufts Coll. Med. School, Dep. Physiol.)

Schön.

3749 G. Scholes, J. Weiss, J. A. V. Butler and B. E. Conway. *Discussion on the mechanism of the „after-effect“ in the irradiation of aqueous solutions of deoxyribonucleic acid with X rays*. Brit. J. Radiol. **27**, 47—50, 1954, Nr. 313. (Jan.) SCHOLES und WEISS machen es wahrscheinlich, daß in den Lösungen labile Phosphatester gebildet werden. Der Einfluß des Sauerstoffs auf die Nachwirkungseffekte wird diskutiert. BUTLER schließt aus eigenen Versuchen, daß es schwer ist zu entscheiden, ob die Abnahme der Viskosität nach der Bestrahlung von einer langsamen und äquivalenten Bildung von Phosphaten begleitet ist. CONWAY hält die gleichzeitige Einwirkung der Phosphatester, der Peroxyde und von H_2O_2 für möglich.

R. Jaeger.

3750 R. S. Hannan and H. J. Shepherd. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. I. Some after-effects in fats irradiated with high-energy electrons and X rays*. Brit. J. Radiol. **27**, 36—42, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Cambridge, Univ., Low Temp. Stat. Res. Biochem. a. Biophys.; Dep. Sci. a. Industr. Res.) Im Rahmen des Kolloid- und Biophysik-Ausschusses der Faraday-Gesellschaft berichten die Verff. über Nachwirkungseffekte in Fetten

nach Bestrahlung mit energiereichen Elektronen- und Röntgenstrahlen. Zum Teil haben die Ergebnisse in bezug auf die Sterilisation bei tiefen Temperaturen unmittelbar praktisches Interesse. Im allgemeinen werden durch die Bestrahlung freie Radikale, Peroxyde und andere stark reaktionsfähige Bestandteile gebildet.

R. Jaeger.

3751 B. E. Conway. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. II. The „after-effect“ of irradiation of deoxyribonucleic acid in oxygenated solutions.* Brit. J. Radiol. **27**, 42—47, 1954, Nr. 313. (Jan.) (London, Roy. Cancer Hosp. Chester Beatty Res. Inst.) Die Untersuchungen des Verf. dienen der Aufklärung der Natur des Nachwirkungseffektes bei Bestrahlung von Deoxyribonukleinsäure in Sauerstoff mit Röntgenstrahlen. Die 24 h nach Beendigung der Bestrahlung auftretenden Veränderungen werden mit Hilfe von Viskositätsmessungen verfolgt. Bei Abwesenheit von Sauerstoff sind die Effekte, die im wesentlichen auf die Bildung von instabilen Peroxyden und Wasserstoff-Superoxyd zurückgeführt werden, sehr gering.

R. Jaeger.

3752 Tikvah Alper. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. III. Inactivation of bacteriophage after irradiation.* Brit. J. Radiol. **27**, 50—54, 1954, Nr. 313. (Jan.) (London, Hammersmith Hosp., M. R. C. Radiotherap. Res. Unit.) Bei der Inaktivierung von Bakteriophagen nach Röntgenbestrahlung spielt die Abwesenheit von Sauerstoff und die Bildung von H_2O_2 eine wesentliche Rolle, die auf Grund der Versuche diskutiert wird.

R. Jaeger.

3753 R. Latarjet, L. R. Caldas, B. Millette and P. Morenne. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. IV. Chemical restoration in irradiated micro-organisms.* Brit. J. Radiol. **27**, 54—56, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Paris, Inst. Radium, Pasteur Lab.) Die von den Verf. behandelten Erholungseffekte an Hämoglobin, Chlorophyll sowie die bei E. coli K. 12. S beobachtete Katalase (catalase restoration, abgek. CR) werden der Peroxydase gegenübergestellt und versuchsweise in ein Schema gebracht.

R. Jaeger.

3754 Rubert S. Anderson. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. V. A delayed effect of X-ray on pepsin.* Brit. J. Radiol. **27**, 56—61, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Vermillion, South Dakota, Univ., School Med.) Die Inaktivierung von Pepsin besteht aus zwei Effekten, einer unmittelbaren Inaktivierung und einem langsam verlaufenden Effekt mit einem hohen Temperaturkoeffizienten. Dieser Effekt ist der stärkere und hängt von Veränderungen des Proteins während der Bestrahlung ab. Auf die Beziehung zu der von FRICKE studierten temperaturabhängigen Denaturierung von Albumin wird hingewiesen.

R. Jaeger.

3755 Margaret R. McDonald. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. VI. The effects of X-rays on dilute solutions of crystalline trypsin; Continued inactivation after termination of irradiation.* Brit. J. Radiol. **27**, 62—63, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Cold Spring Harbor, N. Y., Carnegie Inst. Washingt., Dep. Genetics.) Die Versuche des Verf. zeigen, daß die nach Beendigung der Bestrahlung einsetzende Inaktivierung um so schneller verläuft, je größer die primäre Inaktivierung war. Eine Verdünnung der Trypsin-Lösungen nach der Bestrahlung scheint die Größe der sekundären Inaktivierung nicht zu beeinflussen.

R. Jaeger.

3756 V. J. Morgan and J. St. L. Philpot. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. VII. Attempted estimation of organic peroxides in X-irradiated mice.* Brit. J. Radiol. **27**, 63—72, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Harwell, E. R. E., Med. Res. Counc. Radiobiol. Res. Unit.) Die mit einer letalen

Röntgendosis bestrahlten Mäuse wurden mit n-Butanol extrahiert, der Extrakt wurde auf organische Peroxyde hin untersucht. Die Ergebnisse geben keine Anhaltspunkte dafür, daß man es mit bekannten Peroxyden zu tun hat.

R. Jaeger.

3757 P. Bonet-Maury and F. Patti. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. VIII. Protections of mice after whole-body X irradiation.* Brit. J. Radiol. **27**, 72—76, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Paris, Inst. Radium.) Die Übersicht, in der der chemische und der biologische Schutz getrennt behandelt werden, zeigt, daß die Kenntnisse über den Mechanismus der Strahlenschädigung noch sehr dürftig sind.

R. Jaeger.

3758 Maurice Errera. *The chemistry of biological after-effects of ultraviolet and ionizing radiations. IX. Induction of filamentous forms in ultraviolet-irradiated. E. coli B.* Brit. J. Radiol. **27**, 76—80, 1954, Nr. 313. (Jan.) (Brüssel, Univ., Fac. Sci., Lab. Morphol. Animale.) Die Arbeit befaßt sich mit der Bedeutung der faserigen Formen des E. Coli B. und deren möglicher Bedeutung für Fragen der Radiobiologie und des Strahlenschutzes.

R. Jaeger.

3759 H. J. Gomberg and S. E. Gould. *Effect of irradiation with cobalt-60 on trichina larvae.* Science **118**, 75—77, 1953, Nr. 3055. (17. Juli.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Mem.-Phoenix Proj., U. S. Atomic Energy Comm. Lab. Biol. Effects Irradiation, Dep. Pathol.; Detroit, Wayne Univ. Coll. Med., Wayne County Gen. Hosp.)

3760 Arnold H. Sparrow and Erie Christensen. *Tolerance of certain higher plants to chronic exposure to gamma radiation from cobalt-60.* Science **118**, 697—698, 1953, Nr. 3075. (4. Dez.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Biol. Dep.)

3761 Erie Christensen. *Root production in plants following localized stem irradiation.* Science **119**, 127—128, 1954, Nr. 3082. (22. Jan.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Biol. Dep.)

3762 John B. Gartner, W. J. Haney and C. L. Hamner. *The effect of indoleacetic acid and amount of solar radiation on heterosis in the snapdragon (antirrhinum majus L.).* Science **117**, 593—595, 1953, Nr. 3048. (29. Mai.) (Raleigh, North Carol., State Coll., Dep. Horticult.; East Lansing, Mich., State Coll.) Schön.

3763 Mme A. Prévot-Bernas. *Agents de transfert et protection chimique contre les rayonnements ionisants.* J. Chim. phys. **50**, 445—446, 1953, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Paris, Lab. Chim. Phys.) Im Zusammenhang mit dem verwickelten Problem des chemischen Strahlenschutzes prüfte der Autor die Wechselwirkung zwischen Cystein und den durch Röntgen- und γ -Strahlen in wäßrigen Lösungen gebildeten freien Radikalen. Als Test wurde die Polymerisation gewählt.

R. Jaeger.

3764 Katarina Ahnlund. *Determination of the radiation hazards from a 1.5 MeV high voltage accelerator.* Ark. Fys. **7**, 149—153, 1954, H. 1/2, Nr. 13. Als schädliche Strahlung kommt γ -Strahlung und Neutronenstrahlung in Frage. Beschleunigte Deuteronen erzeugen hauptsächlich mit dem an dem Material haftenden Deuterium schnelle d-d-Neutronen von einigen MeV. Die γ -Strahlung entsteht einmal beim Einfang dieser Neutronen und zweitens als Bremsstrahlung schneller Sekundärelektronen. Im Target-Raum der Hochspannungsanlage, der als der gefährdetste Ort zu betrachten ist, wurde mit einem geeichten GM-Zählrohr die γ -Strahlung gemessen und die Dosis zu 1,5 mr/h bestimmt. Bei 30 Betriebsstunden pro Woche wird also die zulässige Wochendosis von 300 mr/Woche nicht erreicht.

Die Neutronenstrahlung wurde mit einer Borkammer gemessen. Es erwies sich ein Wassertank von $235 \times 235 \times 50 \text{ cm}^3$ als notwendig, um wenigstens in dem Kontrollraum unter die Toleranzdosis von $40 \text{ Neutronen/cm}^2 \text{ sec}$ bei einer 30 Betriebsstunden-Woche zu kommen.

Knecht.

3765 W. R. Loosemore. *Monitoring of water for fission-product contamination.* Nucleonics 11, 1953, Nr. 10, S. 36—40. (Okt.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Verf. beschreibt die Konstruktion und Erprobung eines Flüssigkeitszählrohres, das zur Untersuchung von Trinkwasser nach Atombombenexplosionen u. ä. gedacht ist. Die Konstruktion ist besonders robust und die Handhabung möglichst einfach gehalten. Das Zählrohr kann an ein normalerweise mit einem γ -Zählrohr betriebenes Dosismeßgerät angeschlossen werden. Die Umrechnung des Ausschlages am Meßgerät auf Einheiten der Toleranzkonzentration von Spaltprodukten im Wasser unter Berücksichtigung des zeitlichen Aktivitätsabfalls und der zeitlichen Änderung der Energieverteilung der von den Spaltprodukten emittierten β -Strahlen geschieht mit Hilfe eines Kreisrechenchiebers.

Vincent.

3766 Z. M. Baqç, G. Dechamps, P. Fischer, A. Herve, H. le Bihan, J. Lecomte, M. Pirotte and P. Rayet. *Protection against X-rays and therapy of radiation sickness with β -mercaptoethylamine.* Science 117, 633—636, 1953, Nr. 3049. (5. Juni.) (Liège, Bel., Univ., Lab. Gen. Pathol. Radiotherapy, Res. Lab. Soc. Lab. LABAZ.)

3767 W. D. Kaplan and Mary F. Lyon. *Failure of mercaptoethylamine to protect against the mutagenic effects of radiation. I. experiments with drosophila.* Science 118, 776—777, 1953, Nr. 3078. (25. Dez.) (Edinburgh, Scotl., Inst. Animal Genetics.)

3768 W. D. Kaplan and Mary F. Lyon. *Failure of mercaptoethylamine to protect against the mutagenic effects of radiation. II. experiments with mice.* Science 118, 777—778, 1953, Nr. 3078. (25. Dez.) (Edinburgh, Scotl., Inst. Animal Genetics.)

Schön.

X. Astrophysik

3769 P. Wellmann. *Über die thermische Deformation eines Spiegels.* Z. Astrophys. 15, 104—114, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Es wird der Einfluß eines Temperatursprungs in der umgebenden Luft auf die Qualität der Bilder eines abbildenden Spiegels untersucht. Zunächst wird die durch den Temperatursprung bedingte Temperaturverteilung im Spiegel abgeleitet und dann die dadurch bewirkte Deformation des Spiegels angenähert berechnet. Anwendung auf zwei Spiegel gleichen Durchmessers, aber verschiedener Dicke ergibt einige Folgerungen für den zweckmäßigen Bau von Spiegeln.

Klauder.

3770 W. E. Behring, J. M. Jackson, S. C. Miller jr. and William A. Rense. *Monochromatic camera for photography in the far ultraviolet.* J. opt. Soc. Amer. 44, 229—231, 1954, Nr. 3. (März.) (Boulder, Col., Univ.) In Verbindung mit dem Problem, die Sonne im UV (bei ca. 1200 Å) von Raketen aus, die in die Ozonschichten der Atmosphäre geschossen werden, zu photographieren, ist eine Kamera entwickelt worden, die Quarz oder Lithiumfluoridoptik vermeidet. Die Kamera enthält zwei Gitter in WADSWORTH-Aufstellung, so daß die Dispersionen aufgehoben sind und das Streulicht reduziert ist. Es werden drei ver-

schiedene Formen angegeben. Das Bild ist nicht völlig monochromatisch, enthält aber nur einen schmalen Bereich von Wellenlängen, der im wesentlichen durch die Gitterkonstante und die Spaltbreiten bestimmt ist. Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten werden aufgezeigt.

Steps.

3771 W. M. Shepherd and D. Radenkovic. *The bending of a square plate on a spherical former with applications to the photographic plate of a Schmidt-Camera.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 210—217, 1954, Nr. 2. (Bristol.) Verff. haben in diesen Ber. **33**, 1827, 1954, Formeln abgeleitet, die Korrekturen für Positionsbestimmungen auf kreisförmigen photographischen Platten zu bestimmen gestatten, die während der Aufnahme mit einer SCHMIDT-Kamera sphärisch deformiert worden sind. Ähnliche Korrekturformeln werden jetzt für den Fall rechteckiger Platten abgeleitet.

Miczaika.

3772 B. Y. Miles. *The pencil beam antenna.* J. geophys. Res. **59**, 183, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3773 R. Hanbury-Brown. *The Manchester paraboloid.* J. geophys. Res. **59**, 183, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3774 J. P. Hagen. *The 50-foot antenna: design, construction and use.* J. geophys. Res. **59**, 183—184, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3775 C. G. Little. *21-cm receiver at Jodrell Bank.* J. geophys. Res. **59**, 187 bis 188, 1954 Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Macht.

3776 Rolf Müller. *Über die Rotation der Sonne in Polnähe.* Z. Astrophys. **35**, 61—66, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Brannenburg/Inn, Obs. Wendelstein.) Mit Hilfe der kleinen photosphärischen Fackeln, die in höheren heliographischen Breiten zu beobachten sind, wird die Winkelgeschwindigkeit der Sonne in dem Breiten-gürtel 61° bis 76° bestimmt. Die Werte für den täglichen siderischen Rotationswinkel, die in diesem Bereich zwischen $11,2^\circ$ und $10,0^\circ$ liegen, stimmen gut überein mit den Daten, die sich aus Fackelbeobachtungen in niedrigen Breiten extrapolieren lassen. Eine Statistik der kleinen Fackelgebiete ergibt ein Häufigkeitsmaximum bei 70° Breite und für etwa 70% Lebensdauern unter 1^d .

Klauder.

3777 M. J. Smyth. *Photoelectric investigations of solar corpuscular radiation.* I. Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 137—153, 1954, Nr. 2. (Edinburgh, Roy. Obs.) Die Mehrzahl der erdmagnetischen Stürme ist mit vorhergehenden Flares auf der Sonnenoberfläche verbunden, während deren Auftreten es zur Emission eines Korpuskelstroms kommt. Diese Korpuskeln könnten eine anomale Absorption im kurzwelligen Flügel der K-Linie bewirken. Verf. hat 1949—1950 lichtelektrische Messungen zum Nachweis des Effekts ausgeführt, die im allgemeinen keine zusätzliche Absorption von mehr als 0,5% für Profilpartien, die 650 km/sec—1500 km/sec entsprechen, nach Flares ergeben. Einige Fälle bis zu 1% zusätzlicher Absorption müssen als zweifelhafte Meßergebnisse gelten. Es wird geschlossen, daß der CaII-Anteil der ausgestoßenen Wolken gering ist.

Miczaika.

3778 E. G. Bowen. *Some recent results in the study of radio emission from the sun.* a) Solar research at CSIRO; b) A new phenomenon in solar radio noise. J. geophys. Res. **59**, 163, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Macht.

779 **Helen W. Dodson.** *Solar flares and associated radiation at 200 Mc/sec and 800 Mc/sec.* J. geophys. Res. **59**, 172—173, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

780 **H. C. van de Hulst.** *Fast recordings of solar radiation at 200 Mc/sec.* J. geophys. Res. **59**, 173, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

781 **W. O. Roberts.** *Radio emission from active regions of the corona.* J. geophys. Res. **59**, 173—174, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Macht.

782 **H. H. Plaskett.** *Motions in the sun at the photospheric level. V. Velocities of granules and of other localized regions.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 251—270, 1954, Nr. 2. (Oxford, Univ. Obs.) Auf drei Spektren der Sonnenoberfläche, aufgenommen mit $0,68 \text{ mm}\text{\AA}^{-1}$ Dispersion, wurden Radialgeschwindigkeiten und Helligkeiten zahlreicher Granulen gemessen. Für zwei Spektren ergab sich eine Korrelation der Helligkeit mit der Geschwindigkeit, die helle Materie bevorzugt aufwärtsbewegung. Aus der Kleinheit des Korrelationskoeffizienten, bzw. seinem Verschwinden in einem Fall, wird geschlossen, daß die Bewegungen der Granulen durch unbekannte Ursachen gestört werden. Die Störgeschwindigkeit ist maximal etwa $0,5 \text{ km/sec}$.
Miczaika.

783 **M. Waldmeier.** *Simultane Bestimmung von Elektronendichte und Temperatur in der Sonnenkorona.* Z. Astrophys. **35**, 95—103, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Zürich, Eidgen. Sternw.) Für die Koronalinien 5303 \AA und 6374 \AA des Fe XIV und des Fe X werden Intensitäten bestimmt und daraus zu zwei Epochen (1947 im Fleckenmaximum und 1953 nahe einem Minimum) gleichzeitig Elektronendichte N_e und Temperatur T in der Korona als Funktion der heliographischen Breite berechnet. Beide Größen besitzen Höchstwerte in der Fleckenzone und nehmen nach den Polen hin ab. Die Werte im Fleckenmaximum liegen sowohl für N_e als auch für T durchweg höher als im Minimum.
Klauder.

784 **Alma Werner.** *The continuous radiative absorption cross section of FeXIV and the coronal temperature.* Aust. J. Phys. **7**, 25—29, 1954, Nr. 1. (März.) (Melbourne, Univ., Phys. Dep.) Die Arbeit unternimmt eine genaue Berechnung des Wiedervereinigungskoeffizienten durch kontinuierliche Strahlungsabsorption bei FeXIV. HILL (Aust. J. Sci. Res. A **4**, 437, 1951) hat mit einer wasserstoffartigen Näherung eine solche Rechnung durchgeführt; inzwischen entstanden aber an der Brauchbarkeit dieser Näherungsmethode Zweifel, seitdem verschiedene Wiedervereinigungskoeffizienten mittels strenger atomarer Wellenfunktionen ausgerechnet worden waren. Hier ergibt sich in der Tat — unter Benutzung einer HARTREE-Funktion — das Matrixelement für Wiedervereinigung in den Grundzustand beträchtlich kleiner als der HILLSche Wert, der totale Wirkungsquerschnitt für Wiedervereinigung ist jedoch nicht sehr vom HILLSchen verschieden. Durch Herstellung des Gleichgewichts (Gleichsetzung der Mittelwerte) zwischen den Raten für Wiedervereinigung und Stoßionisation in der Sonnenkorona wird als deren ungefähre Temperatur $2 \cdot 10^6 \text{ }^\circ\text{K}$ erhalten, während HILL $1 \cdot 10^6 \text{ }^\circ\text{K}$ erhalten hat.
Schneider.

785 **M. Waldmeier.** *Provisional sunspot-numbers for October to December, 1953.* J. geophys. Res. **59**, 132, 1954, Nr. 1. (März.)

786 **J. W. Dungey.** *The neutral point theory of solar flares.* J. geophys. Res. **59**, 199, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
H. G. Macht.

3787 H. von Klüber. *Further measurements to detect a general magnetic field of the sun.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 242—245, 1954, Nr. 2. (Cambridge, Obs.) Verf. hat seine interferometrischen Messungen an ausgewählten Spektrallinien der Sonne (s. diese Ber. **30**, 1820, 1951) im Sommer 1950 fortgesetzt, um ein vielleicht bestehendes allgemeines Magnetfeld der Sonne aus ZEEMAN-Effekten nachzuweisen. Die Messungen wurden mit einer LUMMER-Platte und einer Gitterspektrographen von einem Auflösungsvermögen von etwa 100000 ausgeführt und zeigen, daß im Juli/August 1950 kein allgemeines Magnetfeld der Sonne von mehr als 2 Gauß bestanden haben kann. Miczaika.

3788 M. Laffleur, R. Michard, J. C. Pecker, A. Dollfus, B. Vauquois et Mme M. d'Azambuja. *Observations optiques et radioélectriques de l'éclipse totale de soleil du 25 Février 1952.* Ann. Astrophys. **17**, 317—319, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) Überblick über das Programm der französischen Sonnenfinsternisexpedition nach Chartum 1952 und über die Aufteilung der Arbeiten unter den Expeditionsteilnehmern. Klauder.

3789 R. Michard, A. Dollfus, J.-C. Pecker, M. Laffleur et Mme M. d'Azambuja. *Observations optiques et radioélectriques de l'éclipse totale de soleil du 25 Février 1952. I. Observations photométriques et polarimétriques de la couronne externe.* Ann. Astrophys. **17**, 320—344, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) Nach Diskussion der Beobachtungsmöglichkeiten der äußeren Korona und des Zodiakallichts während totaler Finsternisse werden die für die Expedition nach Chartum konstruierten Spezialkameras beschrieben. Es wurden damit sechs Aufnahmen erhalten, von denen aber nur zwei verwendbar waren. Beide erfaßten ein 500 Å breites Band in der Umgebung von 6400 Å. Die erste Aufnahme erlaubte die Photometrie der äußeren Korona bis 7,5° Entfernung vom Zentrum der Sonnenscheibe. Die abgeleiteten Isophoten der Korona zeigen eine merkliche Elliptizität, die nach außen zunimmt. Die Helligkeit fällt nach außen etwas langsamer ab, als nach früheren Beobachtungen zu erwarten war. Die zweite Aufnahme diente zur Messung des Polarisationsgrades der Korona und des Himmelslichts. Die Polarisation der Korona ließ sich, sogar zwischen den Koronastrahlen, bis fast 5° Sonnenabstand nachweisen. Ein heller Koronastrahl am Ostrand der Sonne wurde gesondert untersucht. Sein Licht war fast vollständig polarisiert. Klauder.

3790 R. Michard, A. Dollfus, J. C. Pecker, M. Laffleur et Mme M. d'Azambuja. *Observations optiques et radioélectriques de l'éclipse totale de soleil du 25 Février 1952. II. Photographies monochromatiques de la couronne.* Ann. Astrophys. **17**, 345—357, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) Nach einem von LYOT angegebenen und erprobten Prinzip wurden während der Finsternis sechs simultane monochromatische Aufnahmen der Korona im Licht der grünen und roten Linie bei 5303 Å bzw. 6374 Å erhalten, die das Studium der Teile der Korona gestatten, die außerhalb von Finsternissen nicht beobachtbar sind, nämlich in Abständen vom Sonnenrand $<30''$ und $>3'-4'$. Es wird die Änderung der Emission in Abhängigkeit vom radialen Abstand und vom Positionswinkel untersucht. Die Messungen in 1' Abstand stimmen gut mit gleichzeitigen Koronographenbeobachtungen auf dem Pic du Midi überein. Aus dem Intensitätsverhältnis der beiden Linien kann die mittlere Ionisationstemperatur auf 750000° geschätzt werden. Die Existenz kleiner Temperaturschwankungen erscheint gesichert. Zum Schluß werden die monochromatischen Bilder mit Koronabildern im weißen Licht verglichen und die Unterschiede qualitativ beschrieben. Klauder.

3791 M. Laffleur, R. Michard, J. C. Pecker et B. Vauquois. *Observations optiques et radioélectriques de l'éclipse totale de soleil du 25 Février 1952. III. Obser-*

ations radioélectriques de la couronne. Ann. Astrophys. **17**, 358—376, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) Mit Hilfe eines speziell konstruierten Radioteleskops mit einem Spiegel von 6 m Durchmesser wurde während der Finsternis die Gesamtstrahlung der Sonne bei 555 MHz und 255 MHz gemessen und versucht, die resultierende Kurve mit einem Minimum an Hilfhypothesen zu interpretieren. Unter der Voraussetzung einer kreisförmigen Sonne gleichförmiger Helligkeit erwies sich dies als unmöglich. Dagegen führte die Annahme, daß die radioelektrischen Photonen der Korona denselben Verlauf wie diejenigen im optischen Gebiet haben, in Verbindung mit dem Intensitätsabfall nach außen, der mit älteren Messungen von STANIER und O'BRIEN in Einklang steht, zu einer sehr befriedigenden Deutung der Beobachtungen in beiden Frequenzen. Klauder.

1992 A. E. Roy and M. W. Ovenden. *On the occurrence of commensurable mean motions in the solar system.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 232—241, 1954, Nr. 2. (Glasgow, Univ. Obs.) Verff. weisen darauf hin, daß im Sonnensystem zwischen den mittleren Bewegungen von je zwei Planeten oder Planetenmonden weit häufiger Kommensurabilität besteht, als bei zufälliger Verteilung zu erwarten ist. Es wird vermutet, daß entweder der Mechanismus der Planetenentstehung solchen mit kommensurabler mittlerer Bewegung begünstigte oder daß solchen solchen eine relativ große Stabilität zukommt. Klauder.

1993 M. J. M. Bernal and H. S. W. Massey. *Metallic ammonium.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 172—179, 1954, Nr. 2. (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Nach HAMSEY spielt möglicherweise metallisches Ammonium für den Aufbau von Uranus und Neptun eine wesentliche Rolle. Zur Klärung der Frage berechnen die Verff. die Druck-Dichte-Beziehung für NH_4 -Metall bei Drucken, wie sie im Innern der beiden Planeten herrschen. Ferner wird der Übergangsdruck diskutiert, bei dem Mischkristalle aus NH_3 und $1/2 \text{ H}_2$ in metallisches NH_4 übergehen. Ein genauer Wert für diesen Druck läßt sich nicht angeben, doch dürfte er mit großer Sicherheit unter 250 000 Atm liegen und daher metallisches Ammonium im Innern der beiden Planeten bestehen können. Klauder.

1994 Ernest Vigroux. *Spectrophotométrie de l'éclipse de lune du 29—30 Janvier 1953.* Ann. Astrophys. **17**, 382—398, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Inst. Astrophys.) Während der obigen Finsternis wurden zwölf Mondspektren erhalten, deren Auswertung zwischen 4500 Å und 6500 Å die Ableitung der vertikalen Ozonverteilung in der Erdatmosphäre in Äquaturnähe und mit geringerer Sicherheit auch in höheren Breiten erlaubte. Am Äquator ergibt sich ein Maximum der Ozondichte in 21 km Höhe, ein zweites Maximum in 8—9 km Höhe ist wahrscheinlich. Die Verteilung in höheren Breiten besitzt nur ein Maximum in 14 km Höhe. Außer den Ozonbanden zeigen die Spektren noch weitere selektive Absorptionen, von denen zwei wahrscheinlich dem O_2 -Molekül zuzuschreiben sind. Klauder.

1995 Fred L. Whipple and Frances W. Wright. *Meteor stream-widths and radiant variations.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 229—231, 1954, Nr. 2. (Cambridge, Mass., Harvard Coll. Obs.) Aus einer Diskussion von acht Strömen photographischer Meteore geht hervor, daß die mittlere Abweichung der Einzelradianten vom gleich fortbewegenden mittleren Radianten des Stroms nahezu linear mit dem mittleren Durchmesser des Stroms anwächst. Miczaika.

1996 J. S. Greenhow. *Characteristics of radio echoes from meteor trails. III. The behaviour of the electron trails after formation.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 159—181, 1952, Nr. 3 (Nr. 387B). (1. März.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank

Exp. Stat.) Die Andauerzeiten und Amplitudenschwankungen von meteorischen Funkechos werden in bezug auf die Ionisations- und Bewegungsverhältnisse der erzeugenden Meteor-Bahnspuren während des unmittelbar auf ihre Entstehung folgenden Zeitabschnitts untersucht. Wie auch aus der einfachen Diffusionstheorie (radiale Ausbreitung und Abschwächung der Ionisationsspur) hervorgeht, sind die Andauerzeiten der meisten Echos für die angewandten Wellenlängen $\lambda = 4,2$ m und $\lambda = 8,4$ m nahezu dem Quadrat von λ proportional. Langandauernde Meteor-Echos von mehreren sec bis >1 min sind durch Totalreflexionen an Bahnen mit sehr hoher linearer Elektronendichte $>10^{13}/\text{cm}$ bedingt; die Amplituden derartiger Echos unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von denjenigen kurzdauernder Reflexionen <1 sec an Bahnspuren mit geringer Elektronendichte. Abweichungen vom λ^2 -Gesetz (s. o.) lassen sich bei langandauernden Echos auf Verzerrungen der meteorischen Ionisationsbahnen durch hochatmosphärische Turbulenzeinflüsse zurückführen. Diese verursachen infolge relativer Verlagerungen der verschiedenen Reflexionszentren zueinander wechselnde Interferenzbedingungen und damit unregelmäßige Amplitudenschwankungen solcher Funkechos. Für Höhen von 80–100 km (untere E-Schicht) ergeben sich hieraus turbulente Windbewegungen von etwa 10–20 m/sec. [Diese Werte beziehen sich offenbar auf relative Geschwindigkeitsunterschiede zwischen benachbarten Abschnitten der betreffenden meteorischen Ionisationsbahnen; die normalen — horizontalen — Windgeschwindigkeiten im E-Niveau betragen etwa 50–100 m/sec. — Ref.]

H. G. Macht.

3797 J. Feinstein. *On the nature of the decay of a meteor trail.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 741, 1952, Nr. 9 (Nr. 393 B). (1. Sept.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Als Ursache des Intensitätsabfalls von lang-andauernden meteorischen Funkechos wird von GREENHOW (s. vorstehendes Ref.) und anderen Autoren der Elektronendichte-Rückgang im Bereich der Meteorbahnen infolge normaler Diffusionsexpansion angesehen. Verf. weist jedoch darauf hin, daß durch den Vorgang der Elektronen-Ionen-Rekombination eine wesentlich raschere Abnahme der Elektronendichte (in 8 statt 100 sec) unter den kritischen Reflexionswert als durch den Diffusionsprozeß erfolgen müßte, wenn man bei einer linearen Elektronendichte von $10^{15}/\text{cm}$ den für die E-Schicht beobachteten effektiven Rekombinationskoeffizienten $\alpha = 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{sec}$ zugrunde lege. Zur Erklärung der lang-andauernden Echos schlägt Verf. — wie bereits früher (s. diese Ber. **30**, 1191, 1951) von ihm dargelegt — eine zylindrische Stoßwelle vor, welche eine hinreichend schnelle radiale Zerstreuung von Meteor-Bahnspuren mit hoher Elektronendichte hervorruft, bevor der Rekombinationsprozeß wirksam werden kann; hierdurch wird die anfängliche hohe Elektronendichte während des Diffusionsprozesses länger aufrechterhalten. [Wie GREENHOW in vorstehend referierter Arbeit auf S. 175/76 darlegt, ist ein α von $10^{-8} \text{ cm}^3/\text{sec}$ auch für sehr dichte meteorische Ionisationsbahnen als um mehrere Zehnerpotenzen zu hoch anzusehen. Bei Annahme eines plausiblen α -Wertes von $10^{-12} \text{ cm}^3/\text{sec}$ ist der Rekombinationseffekt um mehrere Größenordnungen geringer als die Diffusionswirkung. — Ref.]

H. G. Macht.

3798 C. G. Little. *The Jodrell Banks program on meteors, aurorae and ionosphere.* J. geophys. Res. **59**, 152–155, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Macht.

3799 R. C. Khare. *The expansion of a semi-infinite gas-cloud into a vacuum.* Z. Astrophys. **35**, 115–124, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Allahabad, Ind., Univ., Math. Dep.) Das bereits mehrfach behandelte Problem wird nochmals von Anfang an durchgerechnet. Die Dichte der Wolke wird als räumlich konstant angenommen, an der Grenze zum Vakuum befinde sich eine inhomogene Übergangs-

schicht. Für Gase, in denen das Verhältnis der spezifischen Wärmen $\gamma > 1$ ist, findet Verf. eine Lösung, nach der sich das Gas in das Vakuum ausbreitet mit einer Geschwindigkeit, die das $2/(\gamma-1)$ fache der Schallgeschwindigkeit im ruhenden Gas beträgt, während sich die Grenze zwischen den bewegten und ruhenden Teilen der Wolke mit der Schallgeschwindigkeit in ruhenden Gas nach innen verschiebt. Anfängliche Diskontinuitäten in Dichte und Geschwindigkeit an der Wolkengrenze treten in der Lösung nicht auf. Klauder.

3800 R. C. Khare. *The expansion of an interstellar gas-cloud — viscosity taken into account.* Z. Astrophys. **35**, 125—134, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Allahabad, Ind., Univ., Math. Dep.) In Ergänzung der vorstehend referierten Arbeit wird gezeigt, daß im Falle eines Gases, für das $\gamma = 3$ ist, die Viskosität keinen Einfluß auf die Bewegung besitzt. Klauder.

3801 D. Bosman-Crespin. *Modèles d'étoiles chaudes.* Ann. Astrophys. **17**, 263 bis 274, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Cointe-Selessin, Inst. Astrophys.) Die Beobachtungsdaten heißer O- und B-Sterne — als Beispiel wurde γ Cygni gewählt — werden zunächst durch chemisch homogene Modelle interpretiert. Es ergibt sich dann ein relativ hoher Gehalt an schweren Elementen und Helium (3% bzw. 60%). Eine Reduktion der beiden Werte, insbesondere für den He-Gehalt, in Richtung einer normalen chemischen Zusammensetzung erhält man mit Modellen, in denen an der Grenze zwischen dem konvektiven Kern und der Strahlungsgleichgewichtshülle eine Diskontinuität in der chemischen Zusammensetzung angenommen wird. Klauder.

3802 E. Schatzman. *Remarques sur l'évolution des étoiles. III. Interprétation des rotations axiales.* Ann. Astrophys. **17**, 300—311, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Astrophys.) Verf. versucht, die beobachtete Verteilung der Rotationsgeschwindigkeiten im oberen Teil der Hauptreihe oberhalb F_0 quantitativ zu erklären unter der Voraussetzung, daß sich die Sterne dieses Bereichs aus einem turbulenten Medium durch Kontraktion in Verbindung mit korpuskularer Ausstrahlung während der Kontraktion gebildet hätten. Klauder.

Sternaufbau: Theorie. S. auch Nr. 3400.

3803 G. G. Yates. *Magnitudes and colours of 123 stars in the neighbourhood of the sun.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 218—228, 1954, Nr. 2. (Cambridge, Obs.) Von 123 sonnennahen Sternen sind lichtelektrisch Farbenindices und Helligkeiten gemessen worden. Die absoluten Helligkeiten wurden mit Hilfe der trigonometrischen Parallaxen aus dem Yale-Katalog (1952) abgeleitet. Die Hauptsequenz erscheint als ein ziemlich scharfes Band, jedoch ist die Unsicherheit der Parallaxen zu groß, um die Frage einer etwaigen Feinstruktur zu entscheiden. Eine Unterzweigsequenz, die etwa $1^m.5$ unterhalb der Hauptsequenz verläuft, wird vermutet. Miczaika.

3804 M. W. Feast. *The spectroscopic double-lined binary HD 77464.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 246—250, 1954, Nr. 2. (Pretoria, Radcliffe Obs.) HD 77464 ist ein spektroskopischer Doppelstern, in dessen Spektrum beide Komponenten sichtbar sind. Sie sind beide Zwerge vom Spektraltyp B2. Aus 34 Radialgeschwindigkeitsmessungen werden Bahnelemente und Massen (5,61 bzw. 5,41 \odot) abgeleitet. Miczaika.

3805 F. Lenouvel et J. Dagouillon. *Observations photoélectriques de AE Aquarii.* Ann. Astrophys. **17**, 416—426, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Obs. Haute-Provence.)

Auf Grund von lichtelektrischen Beobachtungen in mehreren Farben aus den Jahren 1952 und 1953 wird der Lichtwechsel von AE Aquarii untersucht. Der Stern zeigt langsame unregelmäßige Helligkeitsschwankungen, überlagert von häufigen explosionsartigen Lichtausbrüchen, deren Dauer etwa 15 min beträgt und die im Blau Amplituden bis zu $1,2^m$ erreichen können. Spektroskopische Beobachtungen ergeben, daß bei den Explosionen die hellen Emissionslinien des Wasserstoffs eine wichtige Rolle spielen.

Klauder.

3806 Marie-Claire Zuckermann. *Remarques sur le phénomène de Nova. VII.* Ann. Astrophys. **17**, 243—263, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Astrophys.) Nach SCHATZMAN ist für das Aufleuchten von neuen Sternen eine Reaktion wesentlich, bei der zwei He^3 -Kerne in einen He^4 -Kern und zwei Protonen übergehen. Wenn dies zutrifft, existiert eine Beziehung zwischen dem Zeitintervall zwischen zwei aufeinanderfolgenden Ausbrüchen und der bei einem Ausbruch freiwerdenden Energie. Diese Beziehung wird am Beobachtungsmaterial für Novae und U-Geminorum-Sterne geprüft. Soweit die Genauigkeit des Materials einen Schluß zuläßt, ist die Beziehung erfüllt. Doch ergibt sich für die Proportionalitätskonstante ein kleinerer Wert als maximal möglich, was darauf hindeutet, daß die Energie in Neuen Sternen zu einem beträchtlichen Teil nach der p-p-Reaktion erzeugt wird.

Klauder.

3807 A. A. Wachmann. *Das bisherige Verhalten von FU Orionis.* Z. Astrophys. **35**, 74—89, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Bei FU Orionis handelt es sich um einen Stern, der zentral in einer Dunkelwolke gelegen ist und dessen Helligkeit 1936 innerhalb von 90^d von 16^m_{pg} auf 10^m anstieg. Aus einer aus fast 700 photographischen Beobachtungen abgeleiteten Normallichtkurve folgt, daß die Helligkeit des Sterns von 1936 bis 1948 praktisch konstant blieb und von 1948 bis 1954 langsam um $0^m,5$ abnahm, aber nur im photographischen, nicht dagegen im photoorangen und visuellen Bereich. Die entsprechenden Farbenindexänderungen stehen mit den beobachteten Spektraländerungen in Einklang. Für Verfärbung und photographische Gesamtabsorption ergeben sich die hohen Werte $-0^m,85$ bzw. $3^m,8$. Da die Deutung des Helligkeitsanstiegs von 1936 als Novaausbruch unwahrscheinlich ist, wird angenommen, daß der photometrische Befund durch eine vor dem Stern vorüberziehende Verdichtung des Dunkelnebels zu erklären sei.

Klauder.

3808 M. J. Seaton. *Deactivation by collisions of the 2s metastable state of hydrogen in planetary nebulae.* Ann. Astrophys. **17**, 296—299, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) In dichteren planetarischen Nebeln ist ein Einfluß der Stöße auf die Intensität des Zwei-Quanten-Kontinuums und insbesondere auf die Größe des BALMER-Sprungs zu erwarten. In der vorliegenden Arbeit wird für sechs Nebel Theorie und Beobachtung miteinander verglichen und in den meisten Fällen befriedigende Übereinstimmung konstatiert.

Klauder.

3809 M. J. Seaton. *Electron temperatures and electron densities in planetary nebulae.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 154—171, 1954, Nr. 2. (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) Für die planetarischen Nebel NGC 7027, 2440, 7662, 6572 und IC 418, sowie für den Orion-Nebel werden die relativen Intensitäten verbotener Linien bestimmter Ionen (NII, OII, OIII, SII) gemessen. Da diese Intensitätsverhältnisse von Elektronentemperatur T_e und Elektronendichte N_e abhängen, lassen sich diese beiden Größen aus den Messungen ableiten. Die resultierenden Werte für T_e liegen zwischen $1,3$ und $2,0 \cdot 10^4$ Grad, für N_e zwischen $0,8$ und $5 \cdot 10^4 \text{ cm}^{-3}$. Bei allen Objekten außer IC 418 sind die so be-

stimmten Dichten größer als die sich aus den Flächenhelligkeiten ergebenden Werte. Dies dürfte wahrscheinlich durch die Ungleichförmigkeit der Dichte bedingt sein, über die in den beiden Methoden in verschiedener Weise gemittelt wird. Das Häufigkeitsverhältnis O:N wird für NGC 7027, NGC 2440 und IC 418 zu 1,6, 0,43 und 2,0 geschätzt, wobei der kleine Wert für NGC 2440 als Anzeichen für reelle Zusammensetzungsunterschiede dieses Nebels und der beiden anderen angesehen wird.

Klauder.

3810 Maurice Dufay. *Les émissions radioélectriques d'origine galactique ou extragalactique.* J. Phys. Radium **15**, 50—57, 1954, Nr. 1. (Jan.) Zusammenfassende Arbeit. Nach kurzem Überblick über die ersten Beobachtungen des radioelektrischen galaktischen Rauschens und der Erwähnung der ersten Erklärungsversuche wird eine Zusammenfassung der Arbeiten gegeben, die über diskrete Quellen handeln. Die Ergebnisse betreffend Lage, scheinbarer Durchmesser, Emissionsspektrum, Verteilung über die Galaxie werden mitgeteilt. Deutung des Ursprungs des allgemeinen galaktischen Rauschens: Effekt der Vervielfachung diskreter Quellen oder Beitrag des interstellaren Gases. Hinweis auf die Strahlung des Wasserstoffs. Literatur bis 1953 ist berücksichtigt.

Eyfrig.

3811 F. G. Smith. *The measurement of the angular diameter of radio stars.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 971—980, 1952, Nr. 12 (Nr. 396B). (1. Dez.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Verf. beschreibt eine neue Methode zur Messung der scheinbaren Durchmesser kosmischer Radiostrahlungsquellen mittels einer Interferometeranordnung, der eine Abart des Prinzips des Phasensprungschalters (phase-switching system) zugrunde liegt. Das Verfahren hat gegenüber älteren einige praktische Vorteile. Die Messungen an der Radioquelle (23.01) in Cassiopeia ergeben für diese einen Durchmesser von etwa 5'. Der genaue Wert hängt von der Helligkeitsverteilung innerhalb des Objekts ab. Ein von BAADÉ an derselben Stelle gefundener Gasnebel hat ungefähr denselben Durchmesser. Außerdem wurde der Durchmesser der Radioquelle (19.01) in Cygnus gemessen, für den sich etwa 3',5 ergaben.

W. Lohmann.

3812 B. Y. Miles. a) *CSIRO results on shapes, sizes and spectra of radio sources;* b) *The galactic noise background.* J. geophys. Res. **59**, 149—150, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3813 C. G. Little. *The effects of the ionosphere on extraterrestrial radio sources.* J. geophys. Res. **59**, 152—155, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3814 F. G. Smith. a) *Radio star scintillations;* b) *The Cambridge program on discrete sources and solar activity.* J. geophys. Res. **59**, 155, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3815 F. T. Haddock, C. H. Mayer and R. M. Sloanaker. *Radiation at 10 cm from discrete sources and the Orion Nebula.* J. geophys. Res. **59**, 155—158, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3816 G. Reber. *Interferometric work in Hawaii.* J. geophys. Res. **59**, 158, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3817 C. R. Burrows and W. E. Gordon. *Some results of the Cornell radio astronomy project.* J. geophys. Res. **59**, 166—172, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

H. G. Ma ch t.

3818 J. L. Greenstein. *Thermal emission from gases; and energy considerations in nonthermal sources.* J. geophys. Res. **59**, 179—182, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
H. G. Macht.

3819 Jacques-Emile Blamont et Georges Courtès. *Polarisation des amas globulaires.* Ann. Astrophys. **17**, 312—313, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Marseille, Obs.) Die interstellare Polarisation wird mit Hilfe von Kugelhafen nachzuweisen versucht. Mit Ausnahme einiger stark verfärbter Objekte zeigen die Kugelhafen jedoch keine oder nur geringe ($<1\%$) Polarisation.
Klauder.

3820 W. Lohmann. *Drei Spiralarme des Milchstraßensystems?* Z. Astrophys. **35**, 90—94, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Heidelberg, Astr. Rechen-Inst.) Verf. schließt aus der Verteilung der 21 cm-Emissionsgebiete, deren Lage aus den zwischen den galaktischen Längen 322° und 215° beobachteten Intensitäten der 21 cm-Linie in Verbindung mit dem BOTTLINGERSchen Ansatz für das Kraftgesetz in der galaktischen Hauptebene bestimmt wurde, auf die Möglichkeit der Existenz von drei Spiralarmen im Milchstraßensystem.
Klauder.

3821 Georg Contopoulos. *Beitrag zur Dynamik der Kugelsternhaufen.* Z. Astrophys. **35**, 67—73, 1954, Nr. 2. (19. Sept.) (Athen, Univ., Astronom. Lab.) In der Arbeit werden Form und Eigenschaften der Bahnen von Sternen im Innern von Kugelsternhaufen untersucht, in denen die Dichte nach einer beliebigen Dichtefunktion $\rho(r)$ nach außen abfällt. Zum Schluß wird der Fall von Kreisbahnen in einem isothermen System genauer diskutiert.
Klauder.

3822 E. Schatzman. *Remarques sur l'évolution des étoiles. IV. Sur le trajet évolutif des étoiles d'amas.* Ann. Astrophys. **17**, 377—381, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Paris, Inst. Astrophys.) Es wird die Vorstellung begründet, daß das Vorhandensein eines stark gegen die Hauptreihe geneigten Astes im RUSSELL-Diagramm von Sternhaufen auf der Seite der späten Spektraltypen auf geringes Alter der Haufen hindeutet und daß dieser Ast mit Sternen besetzt ist, die sich noch im Kontraktionsstadium befinden.
Klauder.

3823 E. Schatzman. *Remarques sur l'évolution des étoiles. V. Sur la formation des systèmes d'étoiles.* Ann. Astrophys. **17**, 399—414, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Paris, Inst. Astrophys.) Die Arbeit diskutiert die Frage nach der Bildung von Sternen in Sternhaufen. Verf. zeigt, daß bei Berücksichtigung lediglich der inneren und turbulenten Energie eines Ausgangsmediums durch dessen Zerfall in Teilmassen und deren Kontraktion zu Sternen Systeme mit negativer Energie entstehen. Aus solchen Systemen können Sterne wesentlich schneller entweichen als aus stationären Haufen. Die in der vorgeschlagenen Weise gebildeten Systeme lassen also die Entstehung von Sternassoziationen aus offenen Haufen verstehen, während für Haufen mit positiver Energie und für stationäre Haufen dies nicht möglich erscheint.
Klauder.

3824 E. Schatzman. *Remarques sur l'évolution des étoiles. VI. Notes sur les Pleiades.* Ann. Astrophys. **17**, 415, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Paris, Inst. Astrophys.) Es wird darauf hingewiesen, daß die Eigenbewegung der 18 hellsten schnellrotierenden Sterne der Plejaden eine Kontraktion dieses Systems anzeigen mit einer Zeitskala von etwa $5 \cdot 10^6$ Jahren.
Klauder.

3825 R. v. d. R. Woolley. *A study of the equilibrium of globular clusters.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 191—209, 1954, Nr. 2. (Canberra, Austr., Mt. Stromlo, Commonw. Obs.) Gegenstand der Untersuchung ist die Dichteverteilung in

Kugelhauften bei vorgegebener Geschwindigkeitsverteilung der Sterne. Zunächst wird das bekannte Ergebnis abgeleitet, daß bei MAXWELLScher Verteilung und unter der Annahme gleicher Masse aller Sterne die Dichteverteilung isotherm ist. Dann geht Verf. zu der allgemeinen Beziehung zwischen Dichte und Potential über, wenn eine beliebige isotrope Geschwindigkeitsverteilung vorliegt und die Sternmassen nicht gleich sind, und diskutiert die Lösung dieser Beziehung für einige Spezialfälle.
Klauder.

3826 Theodor Schmidt. *Remarques sur la détermination des masses des nébuleuses extragalactiques. I. Sur l'applicabilité du théorème du viriel à la détermination de la masse des amas de nébuleuses extragalactiques.* Ann. Astrophys. **17**, 275—286, 1954, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Paris, Inst. Astrophys.) Es wird der Fehler in der Massenbestimmung eines Nebelhauften abgeschätzt, der bei Anwendung des Virialsatzes durch die Voraussetzung der Stationarität des Hauften bedingt ist. Verf. findet, daß bei den möglichen Ursachen hierfür (Begegnungen von Haufenebeln mit Feldnebeln, Massenverlust, Expansion des Universums) der Fehler einige Prozent nicht übersteigt.
Klauder.

3827 G. J. Whitrow. *On the interpretation of the extragalactic red shifts.* Mon. Not. R. astr. Soc. **114**, 180—190, 1954, Nr. 2. (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Math.) Es wird gezeigt, daß bei Gültigkeit einiger allgemeiner Postulate die Beziehung zwischen der Rotverschiebung und Entfernung extragalaktischer Nebel dieselbe Form besitzt für alle Hypothesen, die die Rotverschiebung nicht als DOPPLER-Effekt infolge Fluchtbewegung der Nebel auffassen, sofern überhaupt eine bestimmte zeitunabhängige Korrelation zwischen Rotverschiebung und Entfernung existiert. Mit den Hypothesen, die die Rotverschiebung als DOPPLER-Effekt deuten, sind dagegen zahlreiche Gesetze verschiedener Form verträglich.
Klauder.

3828 R. Hanbury-Brown. *a) The survey with the 218' paraboloid; b) Measures of the angular diameter of sources; c) Extra-galactic radiation.* J. geophys. Res. **59**, 50—152, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)

3829 B. Y. Miles. *Observations of the Magellanic Clouds.* J. geophys. Res. **59**, 91, 1954, Nr. 1. (März.) (Kurzer Sitzungsbericht.)
H. G. Macht.

XI. Geophysik

3830 W. E. Scott. *List of recent publications.* J. geophys. Res. **59**, 143—148, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Fortlaufendes Verzeichnis neuer geophysikalischer und verwandter Literatur.
H. G. Macht.

3831 Vratislav Chudoba. *Report on the basic gravimetric measurements in Czechoslovakia during 1952.* Czech. J. Phys. (tschech.) **4**, 259—260, 1954, Nr. 2. (Juli.) (Orig. russ.)
H. Ebert.

3832 Serge A. Korff. *Effect of the melting of polar ice on the length of the day.* Phys. Rev. (2) **95**, 296—297, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (New York, N. Y., New York Univ. and Univ. Heights.) Untersuchung des Einflusses, welchen das Schmelzen des Polareises auf die Rotationsdauer der Erde hat. — Berechnung der Änderung des Trägheitsmomentes der Erde, wenn ein Kubikkilometer Polareis schmilzt; Schätzung der polaren Eismengen der nördlichen und der südlichen Halbkugel. — Satze des Verf.: Wenn das gesamte Grönlandeis schmelzen würde, würde die

Drehgeschwindigkeit der Erde um 100 sec pro Jahr kleiner werden und beim Rückgang der Gletscher um 1000 Kubikkilometer um 26 μ sec pro Tag.

Stöckl.

3833 R. J. Uffen and A. D. Misener. *On the thermal properties of the earth's interior.* Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 742, 1952, Nr. 9 (Nr. 393B). (1. Sept.) (London, Ontario, Univ., Dep. Phys.) Aus einer Verknüpfung der Theorie der festen Körper mit bekannten seismischen Daten lassen sich einige Abschätzungen über die thermischen Eigenschaften des Erdinnern gewinnen. U. a. können Formelausdrücke abgeleitet werden, die das Verhältnis der Schmelzpunkttemperatur τ in einer beliebigen Tiefe innerhalb des Erdmantels zu derjenigen in 100 km Tiefe entweder als Funktion von Dichte und Kompressibilität oder direkt als Funktion der longitudinalen und transversalen elastischen Wellengeschwindigkeit angeben. Nimmt man für 100 km Tiefe einen sinnvollen Wert $\tau_{100} = 1730^\circ\text{K}$ an, so errechnet sich an der Manteluntergrenze ein $\tau_{2900} = 5000^\circ\text{K}$ (s. diese Ber. **33**, 2502, 1954). Da der adiabatische Gradient im flüssigen Erdkern nach diesen und weiteren Daten nur $1/4$ des von BULLARD (1950) geschätzten betragen würde, könnten Konvektionsströmungen durch die Wärmeerzeugung eines — festen — Zentralkerns mit einer Radioaktivität erzeugt werden, welche derjenigen von Eisenmeteoriten annähernd äquivalent ist. Der leitungsbedingte Wärmefluß an der Erdmanteluntergrenze beträgt etwa $1/4$ des durch die Konvektion im Erdkern erzeugten Wärmeflusses, unter den von BULLARD und ELSASSER (1950) vorgeschlagenen Erdmodellen sei daher der „wärme-isolierte Erdkern“ (insulated core model) vorzuziehen.

H. G. Macht.

3834 Takeo Matuzawa. *Feldtheorie der Erdbeben.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo **31**, 179—201, 1953, Nr. 3. (Sept.) (Tokyo Univ., Inst. Erdbebenforschg.) Verf. untersucht die theoretischen Beziehungen zwischen dem epizentralen Spannungsfeld eines Erdbebens (durch das entsprechende Volumen V der Erdkruste repräsentiert), der von diesem „ausgestrahlten“ Wellenenergie E sowie der beobachteten Bebenintensität (Amplitude) A . An Hand japanischer Beispiele werden zunächst die Verhältnisse bei Bebenschwärmen mit Großbeben (1923, 1944—46) behandelt; der bis zu $6,2 \cdot 10^8 \text{ km}^3$ geschätzte Volumeninhalt V der Hauptbeben-Spannungsfelder enthält eine Energie bis zu $\sim 10^{26}$ erg. Die bei Erdbeben auftretenden thermodynamischen Vorgänge werden sodann eingehend analysiert, ein Bebenfeld mit sporadisch-periodischer „Aufspannung“ und darauffolgender Bruch-Entspannung der Erdkruste läßt sich als eine „Wärmemaschine“ betrachten. Insbesondere werden die durch Phasenübergänge „fest-flüssig“ bedingten Temperatur- und Spannungsänderungen in der Erdkruste sowie deren Verknüpfung mit vulkanisch-magmatischen Vorgängen näher erörtert. Die im Bereich vieler Großbebenzonen auftretenden aktiven Vulkane bilden gewissermaßen Abzugsventile für die durch seismisch-geotektonische Vorgänge in der Erdkruste erzeugte überschüssige Wärme. H. G. Macht.

3835 Ernest H. Muller, Werner Juhle and Henry W. Coulter. *Current volcanic activity in Katmai national monument.* Science **119**, 319—321, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Washington, D. C., Katmai Proj., Nat. Park Service.) Schön.

3836 F. Errulat. *Vorschlag betreffend die Bezeichnung der erdmagnetischen Pole.* Dtsch. hydrogr. Z. **4**, 185, 1951, Nr. 4/6. (Dez.) (Hamburg, Dtsch. Hydrogr. Inst.) Statt der bisher gebräuchlichen, aber physikalisch unrichtigen Bezeichnungen „magnetischer Nordpol“ für den nordhemisphärischen, „magnetischer Südpol“ für den südhemisphärischen Pol des erdmagnetischen Oberflächenfeldes werden die Ausdrücke „arktischer Magnetpol“ und „antarktischer Magnetpol“ vorgeschlagen.

H. G. Macht.

3837 Martin Richard und Horst Wiese. *Die Neubestimmung der absoluten erdmagnetischen Feldgrößen am Adolf-Schmidt-Observatorium für Erdmagnetismus in Niemegk.* Abh. Geophys. Inst. Potsdam 1954, Nr. 13, 70 S. Infolge von Kriegseinwirkungen (Verlust des Standardmagneten u. a.) wurde eine Neubestimmung des absoluten Niveaus aller drei erdmagnetischen Feldgrößen (H , D und I) am Observatorium Niemegk notwendig. Verff. berichten eingehend über die hierzu seit 1950 durchgeführten Untersuchungen und Messungen, welche insbesondere für die Bestimmung des absoluten H -Niveaus nach der LAMONT-GAUSSschen Schwingungs- und Ablenkungsmethode umfangreiche experimentell-instrumentelle Vorkehrungen und theoretische Berechnungen erforderte [Trägheitsmomente des schwingenden Systems und der neuen Meßmagnete, Parameterwerte und sonstige physikalische Konstanten dieser Magnete, Einfluß der mitschwingenden Luft auf die genannten Trägheitsmomente, usw.]. Das so erhaltene H -Niveau hat unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen aller Konstanten eine Unsicherheit von $1,3 \gamma$ ($1 \gamma = 10^{-5} G$). Vergleichsmessungen mit dem H -Niveau des Observatoriums Rude Skov (bei Kopenhagen) ergaben einige vorläufige Differenz „R. S. — Niemegk“ von $+ 5,4 \gamma$. Die Übereinstimmung der Niemegker Niveauwerte mit denen anderer Observatorien kann als sehr gut bezeichnet werden. Laufende Kontrollen und Überprüfungen der neuen Meßmagnete und ihrer physikalischen Werte lassen nunmehr die Konstanz des absoluten H -Niveaus für längere Zeit als gesichert erscheinen.

H. G. Macht.

3838 S. K. Chakrabarty and R. Patrap. *On the dynamo theory of geomagnetic field variations.* J. geophys. Res. **59**, 1—14, 1954, Nr. 1. (März.) (Howrah India, Bengal Engng. Coll., Geophys. Lab.) Die von CHAPMAN (1914, 1919) auf Grund der „Dynamo-Theorie“ durchgeführten Analysen des erdmagnetischen Variationsfeldes, insbesondere der sonnentägigen S_q -Variation, stützten sich teilweise auf physikalische Annahmen und mathematische Vereinfachungen, deren Zulässigkeit nicht als voll erwiesen anzusehen ist. Verff. entwickeln eine verallgemeinerte Lösung der CHAPMANschen „Dynamo-Gleichung“, welche nicht an irgendwelche einschränkenden Voraussetzungen gebunden ist; prinzipiell läßt sich dieses neue Lösungsverfahren somit zur Berechnung der Variationsfeld-Komponenten für eine beliebige (durch eine Kugelfunktionenreihe ausdrückbare) Verteilung der ionosphärischen Leitfähigkeit und beliebige Arten von harmonischen atmosphärischen Schwingungen (ionosphärischen Windsystemen) verwenden. Wie an speziellen Beispielen dargelegt wird, zeigen die nach dieser Methode für verschiedene Observatorien errechneten S_q -Tagesgänge von H und Z eine wesentlich verbesserte Übereinstimmung mit den entsprechenden beobachteten Variationskomponenten. Diese Ergebnisse gestatten den Schluß, daß — physikalisch vertretbare Annahmen hinsichtlich ionosphärischer Leitfähigkeit und atmosphärischer Schwingungsvorgänge vorausgesetzt — die beobachteten (kurzperiodischen) geomagnetischen Variationserscheinungen weitestgehend durch die „Dynamo-Theorie“ erklärt werden können.

H. G. Macht.

3839 E. H. Vestlie. *Winds in the upper atmosphere deduced from the dynamo theory of geomagnetic disturbance.* J. geophys. Res. **59**, 93—128, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Die bereits 1882 von O. STEWART vorgeschlagene hochatmosphärische „Dynamo-Theorie“ zur Erklärung kurzperiodischer — solarer und lunarer — erdmagnetischer Variationen hat gegenwärtig ein wieder erhöhtes Interesse erlangt. In einer diesbezüglichen Arbeit von O. WILF (Terr. Magn. **50**, 1945, pp. 185—197 und 259—278) wurde u. a. die hypothetische Möglichkeit erörtert, daß abgesehen von der Säkularvariation alle erdmagnetischen Variationen einschließlich der „Stürme“, Bay-Störungen und Polarlichterscheinungen durch hochatmosphärische Wind-

bewegungen bzw. -systeme bedingt seien. Verf. unternimmt nunmehr den eingehenden Versuch, auf halb-quantitativem Wege (durch überschlägige Berechnungen) sowie durch qualitative Betrachtungen in groben Zügen einige zur Erzeugung magnetischer Sturmvariationen erforderliche Windsysteme dieser Art abzuleiten. Es wird die noch verhältnismäßig einfache Dynamo-Theorie *meridionaler* und *zonaler*, d. h. parallel und orthogonal zum (horizontalen) Dipol-Erdfeld verlaufender Luftversetzungen behandelt; die resultierenden (ionosphärischen) Stromsysteme sowie die durch letztere erzeugten erdmagnetischen Variationsfelder werden des Näheren diskutiert. Insbesondere weist Verf. hin auf die Entstehungsmöglichkeit sogenannter „toroidaler“, d. h. geomagnetisch-breitenparalleler (horizontaler) Feldkomponenten in der elektrisch leitenden Hochatmosphäre (E- und F-Schicht, Polarlichtzonen) als Folge von vertikalen Geschwindigkeitsunterschieden in zonalen Windsystemen. Derartige zusätzliche „Ringfelder“ könnten besonders im Bereich homogener Nordlichtbögen Intensitäten bis zu mehreren I erreichen und im Zusammenwirken mit dem permanenten Dipol-Hauptfeld der Erde zur Deutung bisher unerklärter geophysikalischer Erscheinungen (pulsierende Polarlichter, erdmagnetische Pulsationen, Intensitätsabnahme der kosmischen Ultrastrahlung während einzelner magnetischer Stürme, u. a.) herangezogen werden. — Aus der annähernden Gleichheit der erdmagnetischen Tagesvariation-Amplituden (in äquatorialen Breiten) vor und zu Beginn magnetischer Stürme wird auf eine praktisch unveränderte Intensität (?-Ref.) der in der E-Schicht absorbierten solaren UV-Strahlung auch während dieser Stürme geschlossen. Daher gelangt Verf. — gestützt auf weitere diesbezügliche Untersuchungen bzw. Analogieschlüsse qualitativer Natur — zu dem Ergebnis, daß die unmittelbare physikalische Ursache nicht nur der normalen (periodischen) erdmagnetischen Variationen sondern auch der verschiedenen Phasen von irregulären „Stürmen“ in erster Linie auf Vorgänge in der irdischen Atmosphäre zurückgeführt werden könnte. Allerdings wird zugegeben, daß die Existenzmöglichkeit diesbezüglich erforderlicher (zudem nicht eindeutiger) planetarischer Windsysteme in der Hochatmosphäre noch weitestgehend ungeklärt ist. — Ausführliches Literaturverzeichnis (57 Hinweise).

H. G. Macht.

3840 W. E. Scott. *Exceptionally quiet magnetic days, November 9 and 10, 1953, at the Cheltenham Magnetic Observatory.* J. geophys. Res. **59**, 133, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, D. C., Carnegie Inst., Dep. Terr. Magn.) Wiedergabe von zwei Magnetogrammen mit nahezu ideal ruhigem Verlauf aller drei Elemente (sämtliche dreistündigen Aktivitäts-Kennziffern $K = 0$ während beider Tage!).

H. G. Macht.

3841 *Principal magnetic storms.* J. geophys. Res. **59**, 134—136, 1954, Nr. 1. (März.) Statistisch-tabellarische Angaben von 14 verschiedenen Observatorien

3842 J. Bartels and J. Veldkamp. *International data on magnetic disturbances, third quarter, 1953.* J. geophys. Res. **59**, 129—131, 1954, Nr. 1. (März.)

3843 J. B. Campbell. *Cheltenham three-hour-range indices K for October to December, 1953.* J. geophys. Res. **59**, 132, 1954, Nr. 1. (März.) (Cheltenham, Md., Magn. Obs.)

H. G. Macht.

3844 D. H. Griffiths and R. F. King. *Natural magnetization of igneous and sedimentary rocks.* Nature, Lond. **173**, 1114—1117, 1954, Nr. 4415. (12. Juni.) Zusammenfassender Bericht über Vorträge anlässlich einer Tagung des Geology Department der Universität Birmingham. Die verschiedenen Beiträge behandeln die in den letzten Jahren gewonnenen neuen Erkenntnisse. Trotz der großen Zahl der Beobachtungen sind noch eine Reihe wichtiger Fragen ungelöst; so z. B. ist das Problem der Umkehr der Magnetisierung immer noch nicht völlig geklärt.

v. Klitzing.

3845 J. H. Meek. *Correlation of magnetic, auroral and ionospheric variations at Saskatoon. Part 2.* J. geophys. Res. **59**, 87—92, 1954, Nr. 1. (März.) (Saskatoon, Can., Univ., Phys. Dep.) Die in einer voraufgegangenen Arbeit des Verf. (s. diese Ber. **33**, 2215, 1954) dargelegten Beziehungen zwischen erdmagnetischen, ionosphärischen und Nordlicht-Beobachtungen werden auf Grund neueren Materials ergänzt und erweitert, unter besonderer Berücksichtigung der im Zusammenhang mit positiven und negativen magnetischen „Bay-Störungen“ auftretenden Verhältnisse. Mit positiven „Bays“ verknüpfte Polarlichter treten allgemein in höheren geomagnetischen Breiten als die mit negativen Bays verknüpften auf. Legt man eine von MARTYN (1950) gegebene Polarlichttheorie zugrunde, so läßt sich aus diesen Zusammenhängen u. a. schließen, daß die meisten Nordlichter durch Einfall positiv geladener Partikel erzeugt werden, wohingegen durch negative Partikelströme bedingte Polarlichter nur während starker erdmagnetischer Störungen (Stürme) zu erwarten sind. H. G. Macht.

3846 Pierre St Amand and Helen B. Pettit. *A comment of a four year study of the (OI) 5577 in the night glow.* Ann. Astrophys. **17**, 427—428, 1954, Nr. 5. (Sept./Okt.) (China Lake, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.) Eine mißverständlich formulierte Stelle in der in diesen Ber. **33**, 1348, 1954 referierten Arbeit wird erläutert. Klauder.

3847 Edward V. Ashburn. *The effect of atmospheric scattering and ground reflection upon the determination of the night airglow.* J. geophys. Res. **59**, 67—70, 1954, Nr. 1. (März.) (Inyokern, Calif., U. S. Naval Ordn. Test Stat.; College, Alaska, Univ., Geophys. Inst.) Ausgehend von CHANDRASEKHARS Theorie [Oxford 1950] des Strahlungsaustauschs für eine RAYLEIGH-Atmosphäre bestimmt Verf. für einen Extinktionskoeffizienten von 0,15 den Einfluß der atmosphärischen Streuung sowie der Erdboden-Lichtreflexion auf die berechneten Höhen des Nachthimmelleuchtens (airglow). Während der Einfluß der Erdboden-Reflexion außer für hohe Albedo-Werte (Schneedecke) unbedeutend ist, erweist sich die atmosphärische Streuung als ein Faktor von erheblicher Bedeutung für die Höhenberechnung der Leuchtschicht. H. G. Macht.

3848 Walter Dleminger. *Die Ionosphäre über Mitteleuropa im Juni 1954* Monatsmittelwerte aus Messungen des Instituts für Ionosphärenforschung in der Max-Planck-Gesellschaft, Lindau ü. North./Hann. Fernmeldetech. Z. **7**, 436, 1954, Nr. 8. (Aug.) H. Ebert.

3849 Günther Lange-Hesse. *Vergleich der Doppelbrechung im Kristall und in der Ionosphäre.* Arch. elektr. Übertr. **6**, 149—158, 1952, Nr. 4. (Apr.) (Göttingen, Univ., Geophys. Inst.) Durch ein Magnetfeld wird ein Plasma doppelbrechend ähnlich wie ein Kristall es ist. Jedoch haben die beiden Normalen-Flächen keine Berührungspunkte, so daß es im Plasma keine optische Achse gibt, längs der die Doppelbrechung verschwindet. Rawer.

3850 A. Bolle e P. Dominici. *Contributo al calcolo dell'assorbimento nella propagazione ionosferica delle onde corte.* Ann. Geofis. **5**, 377—396, 1952, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Klassische Berechnung der Wirkleistung des Wellenfeldes zur Beschleunigung der Elektronen des Plasmas unter Berücksichtigung der Statistik der freien Weglänge. Der Energieverlust der Welle durch die Stöße wird mit dem makroskopischen Leitfähigkeitsansatz verglichen und daraus Leitfähigkeit und Absorptionskoeffizient erhalten. Der Einfluß des Erdmagnetfelds wird mit der üblichen quasi-transversalen bzw. quasilongitudinalen Näherung behandelt. Die Absorption längs des Ausbreitungsweges wird durch Integration über den Phasenweg erhalten. Bei schwachem Brechungseinfluß wird

für eine CHAPMAN-Schicht bei schiefem Einfall numerisch integriert; bei starker Brechung wird sie für exponentiellen Schichtverlauf durchgeführt. Rawer.

3851 C. O. Hines. *Electron resonance in ionospheric waves.* Nature, Lond. **173**, 1087—1088, 1954, Nr. 4414. (5. Juni.) (London, Univ. Coll., Dep. Phys.) In einer früheren Veröffentlichung des Verf. wurde eine Zusammenfassung einer theoretischen Arbeit gegeben, die geeignet erschien, die „wandernden“ Störungen, die regelmäßig in der Ionosphäre auftreten, zu erklären. Dabei wurde die Annahme zugrunde gelegt, daß die Störungen hydrodynamische Wellen sind und die beobachtete Veränderung der Elektronendichte durch ein elektrisches Resonanzfeld hervorgerufen wird, das magnetohydrodynamisch erzeugt wird. Diese Grundannahmen wurden aufgegeben, Verf. schreibt jetzt die beobachteten Erscheinungen einer direkten Resonanzschwingung von Elektronen zu, ohne Rücksicht auf die elektromagnetischen Felder, die bei dem Prozeß gebildet werden. Die Resonanzschwingungen werden in zwei Klassen eingeteilt, die mathematischen Formelansätze dafür angegeben. Wenn es auch schwer erscheint, aus dem bisherigen Beobachtungsmaterial genaue Werte für die in den Formeln auftretenden Parameter zu bestimmen, so scheint doch die Theorie erfolgversprechend. So führen die in der F2-Schicht beobachteten großräumigen Störungen zu einem Wert der Skalenhöhe von 40 km oder darüber in Übereinstimmung mit anderem neuem Beobachtungsmaterial. Entgegen der früheren erklärt die neuere Theorie auch die nach niederen Höhen fortschreitende Bewegung der Störungen, auch die Stoßzahl ergibt sich in Übereinstimmung mit Beobachtungen und Theorie. Störungen kleineren Umfanges oberhalb des Maximums der F2-Schicht, die für gewisse Schwankungen der Szintillation der Radiosterne verantwortlich gemacht werden, können mit Hilfe der Formelansätze erklärt werden. Es würde sich allerdings eine Skalenhöhe von nur einem Kilometer in diesem Höhengebiet ergeben, eine Annahme, die etwas gewagt erscheint. Eine ausführliche Veröffentlichung ist angekündigt.

Eyfrig.

3852 Walter Becker. *Typische Streuprozesse radiofrequenter Strahlung an Elektronenwolken der sporadischen E_s-Schicht, dargestellt an Hand ausgewählter Echolotungsaufnahmen mit veränderlicher Frequenz.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 375—378, 1953, Nr. 8. (Aug.) (Lindau ü. Northeim, Hannover, Max-Planck-Ges., Inst. Ionosphärenforschg.) Ausgewählte Ionogramme belegen die gelegentliche Existenz der von T. L. ECKERSLEY erkannten Streuprozesse an „Wolken“ der E_s-Schicht.

Rawer.

3853 J. M. Watts and J. N. Brown. *Some results of sweep-frequency investigation in the low frequency band.* J. geophys. Res. **59**, 71—86, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Propag. Lab.) Die seit langem in der Ionosphärenforschung gebräuchliche Durchdreh-Hochfrequenztechnik (sweep-frequency techniques) wurde von Verf. auf ein Niederfrequenzband von 50 bis 1100 kHz übertragen. An Hand zahlreicher Einzelbeispiele (Ionogramm-Reproduktionen) und statistischer Betrachtungen werden die in diesem Frequenzbereich auftretenden ionosphärischen Erscheinungen — Schichthöhen, Polarisation und Aufspaltung von niederfrequenten Wellenstrahlen, u. a. — näher beschrieben. Die Tagesregistrierungen zeigen allgemein drei verschiedene sehr dünne E-Reflexionsschichten zwischen 70 und 100 km virtueller Höhe mit starken Ionendichte-Gradienten. Zwischen E- und F-Schicht wurde eine nächtliche, unregelmäßige und sporadische Zwischenschicht in ~150 km Höhe entdeckt, die aber offenbar — wie aus ihrer Übereinstimmung mit den Tages-E-Schichten bei Sonnenauf- und -untergang hervorgeht — als „Nacht-E-Schicht“ anzusehen ist. Diese Ergebnisse zeigen, daß die Niederfrequenz-

Technik ebenfalls ein wertvolles Hilfsmittel zur Erforschung der komplexen ionosphärischen Schichtungsverhältnisse darstellt. H. G. Macht.

3854 Richard Silberstein. *A note on sweep-frequency back-scatter observations.* J. geophys. Res. **59**, 138—139, 1954, Nr. 1. (März.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand., Centr. Radio Propat. Lab.) Es wird ein Ionogramm gezeigt, das bei schrägem Einfall des Sende-Wellenstrahls in die Ionosphäre stark diffuse Streuechos (backscatter) aufweist; diese werden auf indirekte Reflexionen an der Erdoberfläche aus größeren Entfernungen (Nordamerikanisches Felsengebirge) zurückgeführt. H. G. Macht.

Ausbreitung elektromagnetischer Wellen. S. auch Nr. 3595.

3855 Edward Appleton. *Storm phenomena in the ionosphere.* Arch. elektr. Übertr. **7**, 271—273, 1953, Nr. 6. (Juni.) (Edinburgh, Scotl., Univ.) Die F₂-Ionisation zeigt einen deutlichen Einfluß der Ortszeit, der durch den mittleren Tagesgang des Quotienten gestört: ruhig beschrieben wird; er ist dem Tagesgang des Längeneffekts ähnlich. Betrachtet man dagegen in Weltzeit, so ergibt sich eine erste positive Phase, der eine negative folgt. In mittleren Breiten überwiegt die negative, die positive fehlt häufig; in niederen Breiten gibt es nur einen positiven Effekt. Rawer.

3856 Guglielmo Zanotelli. *Su alcune anomalie della frequenza critica ionosferica durante un'eclisse di sole.* Ann. Geofis. **6**, 367—372, 1953, Nr. 3. (Juli.) (Roma, Ist. Naz. Geofis.) Beobachtungen der F₂-Schicht während der Sonnenfinsternis vom 25. 2. 1952 ergeben ein Minimum 30 min vor Beginn, ein zweites 30 min nach Ende der Finsternis. Eine inhomogene Verteilung der Coronastrahlung wird als Ursache vermutet. Rawer.

3857 Stéphane Estrabaud. *Influence de l'éclipse solaire du 25 février 1952, sur la région ionosphérique E en Afrique Equatoriale.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 833—835, 1953, Nr. 8. (23. Febr.) Der Abnahme der kritischen Frequenz foE begann schon vor dem ersten Kontakt; nach dem Verlauf scheint die Verteilung der ionisierenden Strahlung auf der Sonne inhomogen. Die Vergleichstage ergeben einen Sonnenstandsexponenten von 0,3, wofür verschiedene Erklärungen versucht werden. Rawer.

3858 C. G. Stergis. *Study of atmospheric ions in a non-equilibrium system.* J. geophys. Res. **59**, 63—66, 1954, Nr. 1. (März.) (Cambridge, Mass., Air Force Res. Center, Geophys. Res. Direct.) Verf. bestimmt sowohl theoretisch als auch experimentell die Zeitspanne t , innerhalb der sich ein gestörtes atmosphärisches Ionen-Gleichgewicht praktisch wiederherstellt. In beiden Fällen ergibt sich für Kleinionen in stark verunreinigter Luft ein t -Wert von $\frac{1}{2}$ bis 2 min, in sehr reinen (weitgehend staub- und kernfreier) Luft ein solcher von 10 bis maximal 15 min. H. G. Macht.

3859 Herbert Nauer. *Modellversuche zum Kugelblitz.* Z. angew. Phys. **5**, 441 bis 450, 1953, Nr. 12. (27. Nov.) Aus dem Elektrophysikalischen Laboratorium der Technischen Hochschule München. (Neumühle b. Miesbach/Obb.) Bei der Nachprüfung der bekanntesten Kugelblitz-Theorien in Modellversuchen erhielt Verf. eine ähnliche Erscheinung mit einer schon von H. HERTZ verwendeten Entladungsanordnung, wenn das benutzte Entladungsgefäß zuvor mit Benzol gereinigt worden war. Verf. konnte die zufällig erhaltene Erscheinung als eine durch eine elektrische Entladung gezündete Diffusionsverbrennung geringer Beimengungen eines brennbaren Gases zu Luft unter dem normalen Zündpunkt

aufklären. Auch bei anderen Gasbeimengungen als Benzoldampf ließ sich der Vorgang regelmäßig wiederholen. Bei der auffälligen Ähnlichkeit der Kugelblitze und der vom Verf. untersuchten kugelblitzartigen Leuchterscheinungen, die in einer Gegenüberstellung der verschiedenen Eigenschaften und Wirkungen beider Vorgänge ersichtlich ist, erscheint es nicht ungerechtfertigt, wenn das Phänomen des Kugelblitzes statt als elektrischer Entladungsvorgang als ein lediglich hierdurch ausgelöster nichtelektrischer Sekundäreffekt gedeutet wird.

Claußnitzer.

3860 Theodor Stocks. *Die größte heute bekannte Tiefe des Weltmeeres.* Dtsch. hydrogr. Z. 4, 182—184, 1951, Nr. 4/6. (Dez.) (Hamburg, Dtsch. Hydrgr. Inst.) Mitteilung über im Juni und Oktober 1951 durch das britische Vermessungsschiff „Challenger“ (II) mittels Echo- und Drahtlotung im Marianen-Graben (westl. Pazifik) entdeckte größte Tiefen von 10899, 10863 und 10756 m; diese übertreffen die bisher bekannten Maximaltiefen — „Emden“-Tief, u. a. — noch um rd. 200—500 m.

H. G. Macht.

3861 K. F. Bowden and L. A. Fairbairn. *A determination of the frictional forces in a tidal current.* Proc. roy. Soc. (A) 214, 371—392, 1952, Nr. 1118. (23. Sept.) (Liverpool, Univ., Oceanogr. Dep.) Infolge der Gezeiten-Ströme bei Ebbe und Flut treten hydrodynamisch bedingte Reibungskräfte auf. Von der Wasseroberfläche ausgehend, nehmen diese Kräfte linear mit der Wassertiefe zu. Ihr Größtwert am Boden ist gleich $0,002 \cdot U^2$, wobei U der über die Wassertiefe gemittelte Wert der Strömungsgeschwindigkeit ist. Bezüglich der meßtechnischen Grundlagen wird auf die Arbeit verwiesen.

J. Kluge.

3862 Luna B. Leopold. *Studies of river morphology.* Science 119, 326—327, 1954, Nr. 3088. (5. März.) (Washington, D. C., U. S. Geol. Survey.) Schön.

3863 J. A. F. Gerrard, M. F. Perutz and André Roch. *Measurement of the velocity distribution along a vertical line through a glacier.* Proc. roy. Soc. (A) 213, 546—558, 1952, Nr. 1115. (22. Juli.) (Cambridge, Univ., Dep. Geod. a. Geophys.; Cavendish Lab.; Weißfluhjoch, Davos, Inst. Schnee- u. Lawinenf.) Verff. berichten über direkte Messungen der vertikalen Fließverteilung eines Gletschers des Berner Oberlandes. Durch geheizte Widerstände wurde von der Oberfläche bis zum Felsenbett ein Loch von 137 m Länge durchgeschmolzen und eine Stahlröhre von 3 inch Durchmesser eingelassen. Die durch die verschiedenen Geschwindigkeiten hervorgerufene Neigung dieser Stahlröhre wurde in Abhängigkeit von der Tiefe ausgemessen. Die Oberflächengeschwindigkeit betrug nach den Messungen 35 m pro Jahr. Hiervon scheint die Hälfte, rund gerechnet, vom Eisfluß selber herzuführen, die andere Hälfte von dem Gleiten des Gletschers über seine Unterlage. Die Geschwindigkeit nimmt regulär von der Oberfläche nach unten ab. Wenn angenommen wird, daß die Deformation des Eises nur von einer einfachen Scherspannung herrührt, so läßt sich versuchsweise eine Beziehung zwischen dieser Spannung und der Scherverformung herstellen, die ergibt, daß der Fluß nicht nach NEWTON geht, sondern näherungsweise nach $\gamma = 10^{-8} \tau^{1,5}$ (γ = Änderung der Scherverspannung pro Sekunde, τ = Scherspannung in bar), in einem Bereich mit τ zwischen 0,1 bis 0,75 bar. Vergleiche mit den Laboratoriumsergebnissen von GLEN (1952) zeigen, daß der Exponent von τ ansteigt bei Scherspannungen größer 1 bar.

v. Harlem.

3864 K. Elnesr. *Suppression de l'effet électrochimique dans les couples thermo-électriques destinés aux mesures météorologiques.* Ann. Géophys. 10, 64, 1954, Nr. 1. (Jan./März.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Phys. Atmosph.) Verff. untersucht die bei Thermoelementen gelegentlich auftretenden Störströme und beschreibt

Vorsichtsmaßregeln für die Herstellung von Thermoelementen, durch die die Störung in einem für atmosphärische Temperatur- und Feuchtemessungen ausreichenden Maße beseitigt werden kann.

H. Israél.

3865 P. D. Lowell, W. Hakkarinen and D. L. Randall. *National Bureau of Standards mobile low-level sounding system.* J. Res. nat. Bur. Stand. **50**, 7—17, 1953, Nr. 1. (Jan.) (Washington.) Es wird eine vom NBS benutzte fahrbare Wetterstation beschrieben, die aus einem Fesselballon und einer fahrbaren Heeresstation besteht und Untersuchungen der Temperatur und Luftfeuchtigkeit im Bereich bis zu 2000 Fuß Höhe erlaubt. Die Höhe wird am Boden durch einen elektrischen Höhenmesser registriert. Ballon und Bodenfahrzeug sind durch ein dreiadriges Kabel verbunden. Ein Schweremotor bläst einen Luftstrom an den Meßelementen vorbei und schaltet die elektrischen Meßwerte abwechselnd auf das Kabel, so daß sie am Boden mit Registriergeräten aufgezeichnet werden können. Die Meßelemente entsprechen den in Radiosonden üblichen Ausführungen.

Kallenbach.

3866 M. Nicolet and P. Mange. *The dissociation of oxygen in the high atmosphere.* J. geophys. Res. **59**, 15—45, 1954, Nr. 1. (März.) (State College, Penn., State Univ., Ionosph. Res. Lab.) Das Problem der hochatmosphärischen O₂-Dissoziation ist von verschiedenen Autoren wiederholt bearbeitet worden, allerdings unter mehr oder weniger hypothetischen Voraussetzungen hinsichtlich der zugrunde liegenden physikalischen Prozesse (Absorption, Strahlung, Rekombination, usw.) und atmosphärischen Zustandswerte (Druck, Temperatur). Nach eingehenden kritischen Diskussionen aller beteiligten physikalischen Vorgänge an Hand neuester Forschungsergebnisse legen Verff. dar, daß die vertikale Verteilung des dissoziierten Sauerstoff (O) wesentlich von dem bisher allgemein angenommenen photochemischen Gleichgewichtszustand abweicht, wenn man die durch Raketenmessungen erhaltenen Daten für die hohe Atmosphäre (s. z. B. diese Ber. **31**, 151, 1953, HAVENS, KOLL, LAGOW) berücksichtigt. Diese hauptsächlich zwischen 70 und 100 km Höhe anzutreffende Abweichung in der O-Verteilung wird auf vertikale Transportmechanismen (Mischung und Diffusion) zurückgeführt, denen zufolge die im Höhenintervall maximaler Dissoziationsintensität (ca. 90—100 km) produzierten O-Atome in tiefere Schichten bis zu 70 km abwandern; die in letzteren stattfindende O-Anreicherung zerstört eine „normale“ photochemische Gleichgewichtsverteilung, so daß die Übergangszone von O₂ zu O in geringeren Höhen als theoretisch erwartet liegt. Die Höhenlage der „Mesopause“, d. h. der Grenz- oder Übergangsschicht zwischen Hochstratosphäre mit starker vertikaler Temperaturabnahme und Ionosphäre mit wieder ansteigender Temperatur hängt offenbar von der O₂-Dissoziation ab und scheint mit den die vertikale O-Verteilung beeinflussenden Transportvorgängen zu schwanken. — Abschließend werden kurz einige sich aus diesen Erkenntnissen ergebende Folgerungen für die Theorie des Nachthimmelleuchtens (airglow), der ionosphärischen Schichtenbildung, die N₂-Dissoziation u. a., erörtert.

H. G. Machat.

3867 L. A. Manning, A. M. Peterson and O. G. Villard Jr. *Ionospheric wind analysis by meteoric echo techniques.* J. geophys. Res. **59**, 47—62, 1954, Nr. 1. (März.) (Stanford, Calif., Univ., Dep. Electr. Engng., Electron. Res. Lab.) In früheren Arbeiten hatten Verff. eine spezielle funktechnische Meßmethode und ihre Anwendung zur Bestimmung der mittleren (horizontalen) Windbewegungen im Höhenbereich der atmosphärischen Meteor-Einfallsbahnen dargelegt (vgl. z. B. J. geophys. Res. **57**, 387, 1952). Es ergaben sich aus den diesbezüglichen Auswertungen jedoch Anzeichen auch für unregelmäßige, insbesondere turbulente Luftbewegungen, die sich der allgemeinen Winddrift in jenem Niveau überlagern.

In vorliegender Arbeit wird die statistische Theorie der Windbestimmung aus solchen Meteorbahn-Echomessungen (mit der sogenannten „double DOPPLER technique“) dahingehend erweitert, daß sich nunmehr nicht-gleichförmige, turbulente Luftbewegungen ebenfalls ermitteln lassen. Die Methode wird an drei Einzelbeispielen (Echo-Aufzeichnungen von jeweils mehreren 100 Meteoren) erläutert, die Genauigkeit der erhaltenen Windgeschwindigkeitswerte — mittlerer vektorieller Wind, absolute horizontale und vertikale Geschwindigkeitskomponenten — an Hand statistischer Fehlerbetrachtungen eingehend erörtert. Während für den betreffenden Höhenbereich von 80—110 km (E-Schicht) die *horizontale* Vektor-Windgeschwindigkeit beträchtlich um 100 km/h streut, betragen die mittleren *absoluten* Windgeschwindigkeiten etwa 180 km/h. Die mittlere *vertikale* Vektor-Windgeschwindigkeit beträgt nur 0 bis 3 m/sec, die entsprechende absolute Geschwindigkeit zwischen 0 und 60 km/h. Letztere Größe dürfte als kennzeichnend für die Vertikalkomponenten unregelmäßigturbulenter Windbewegungen anzusehen sein. Wie auch aus ionosphärischen Vertikal-Reflexionsmessungen hervorgeht, herrscht in der unteren E-Schicht eine durchaus *geschichtete* Windstruktur (mit starken Geschwindigkeitsänderungen in der Vertikalen) vor.

H. G. Macht.

3868 Ernest Bauer and Ta-You Wu. *The cooling of a gas by radiation*. Proc. phys. Soc., Lond. (A) **67**, 741—750, 1954, Nr. 9 (Nr. 417A). (1. Sept.) (New York, Univ., Inst. Math. Sci.; Ottawa, Canada, Nat. Res. Council, Div. Phys.) Betrachtet wird ein Gas aus Atomen, die zwei Elektronenzustände haben, und vorausgesetzt, daß die Wahrscheinlichkeit elastischer Stöße groß ist gegen die der Strahlungsemission. Dann kann man die translatorischen Freiheitsgrade durch eine „Temperatur“ charakterisieren, die durch die kinetische Energie der Atome definiert ist, obgleich die Verteilung der Atome in den beiden Elektronenzuständen stark von einer BOLTZMANN-Verteilung abweichen kann. Für eine gegebene Raumabhängigkeit der Gesamtkonzentration des Gases wird unter Berücksichtigung der Möglichkeit der „Einsperrung“ der emittierten Strahlung infolge Absorption durch andere Atome ein Paar gekoppelter Integrodifferentialgleichungen abgeleitet, aus denen sich die „Temperatur“ und die Konzentration der Atome im angeregten Zustand als Funktion von Raum und Zeit ergeben. Unter Vernachlässigung der Einsperrung der Resonanzstrahlung und der räumlichen Änderung der Konzentration und der Temperatur wurden numerische Rechnungen für eine Anzahl von Werten des Verhältnisses zwischen Strahlungs- und Stoßübergangswahrscheinlichkeit durchgeführt. Die Ergebnisse werden angewendet auf das Problem der nächtlichen Abkühlung der Atmosphäre in ca. 100 km Höhe infolge der magnetischen Dipolübergänge zwischen den Komponenten des ³P-Zustandes des O-Atoms. Die Temperatursenkung ergibt sich zu ca. 30° im Verlauf von 10 h.

G. Schumann.

3869 Henry Stommel, W. S. von Arx, D. Parson and W. S. Richardson. *Rapid aerial survey of gulf stream with camera and radiation thermometer*. Science **117**, 639—640, 1953, Nr. 3049. (5. Juni.) (Woods Hole, Mass., Oceanogr. Instrn.)

Schön.

3870 J. Mazur. *On the sampling of water droplets in natural clouds and in radiation fogs*. Proc. phys. Soc., Lond. (B) **65**, 457—458, 1952, Nr. 6 (Nr. 390B). (1. Juni.) (Manchester, Brit. Rayon Res. Assoc.) Es werden kritische und ergänzende Bemerkungen zu der Übersichtsarbeit von MASOM und LUDLAM (Rep. Prog. Phys. **14**, 159, 1951) über die Bestimmung der Tropfengröße gemacht.

v. Harlem.

3871 Joseph K. Fish and Shepard Bartnoff. *A study of drop-size frequency distribution in clouds and rain*. Phys. Rev. (2) **95**, 297, 1954, Nr. 1. (1. Juli.) (Kurzer Sitzungsbericht.) (Tufts Coll.) Die Verteilung der Tropfengröße in den

Wolken wird untersucht, um einen Zusammenhang zwischen der optischen Sicht, dem Gehalt an flüssigem Wasser, den Radar-Reflexen und dem Niederschlag zu finden. Die Meßergebnisse verschiedener Autoren werden korrigiert und damit Tropfenverteilungen gefunden die den theoretischen Überlegungen entsprechen.

Diem.

3872 **Joseph Sivadjan.** *Analyse hygrographique des gouttelettes de pluie et de brouillard.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 109—111, 1953, Nr. 1. (5. Jan.) Nach einer ausführlichen Kritik an allen bisher üblichen Methoden der Tropfengrößenbestimmung des Regens oder in Wolken schlägt der Verf. vor, die Nebeltropfchen durch Photographie von betauten Spinnennetzen zu bestimmen.

Diem.

3873 **Valéry Mironovitch.** *Représentation de la circulation atmosphérique générale pour une coupe aérologique méridienne à travers les deux hémisphères.* C. R. Acad. Sci., Paris, **236**, 404—406, 1953, Nr. 4. (26. Jan.) Aus dem bis 1952 angefallenen Material wurden je ein sommerlicher und ein winterlicher Meridionalschnitt gezeichnet, die für den Westatlantik und den Westpazifik kennzeichnend sind. Die beiden Zeichnungen enthalten: die Höhe der Hauptisobarenflächen, die Isopleten der Ost- und Westkomponente des geostrophischen Windes und die Lage der Tropopause.

Diem.

3874 **Marcel Pauthenier, Edmond Brun et Lucien Demon.** *A propos d'une note récente sur l'analyse des brouillards.* C. R. Acad. Sci., Paris **236**, 1067—1068, 1953, Nr. 10. (9. März.) Die Verff. weisen erneut darauf hin, daß die Methode nach WIESNER Tropfengrößen zu bestimmen, zu erheblichen Fehlern führt. Statt dessen werden zwei eigene Methoden genannt, die diese Fehler vermeiden und die von anderen Autoren schon lange erprobt sind.

Diem.

3875 **J. Georgi.** *Zur Frage der Solarkonstanten. IV. Neuberechnung durch das Astrophysikalische Observatorium 1952.* Met. Rdsch. **7**, 182—184, 1954, Nr. 9/10. (Sept./Okt.) Verf. nimmt kritisch Stellung zu einer neueren Publikation der Smithsonian Institution in Washington (ALDRICH, HOOVER [1952]) über die Neuberechnung der Solarkonstanten. Insbesondere wird eine ohne stichhaltige Begründung eingeführte abermalige Korrektur von +1,8% nach näherer Diskussion der verschiedenen Meßmethoden als gegenstandslos bezeichnet. Wie vielmehr aus einer vergleichenden tabellarischen Zusammenstellung aller bisher eingeführten „Strahlungsskalen“ hervorgehe, müßte die jetzige Smithsonian-Silverdisk-Skala um rd. 2,4% verringert werden, um zu der „heute wahrscheinlichsten Absolut-Skala der kalorischen Sonnenstrahlung“ zu führen. — Der von ALDRICH und HOOVER erhaltene neue Wert der Solarkonstanten von $2,00 \pm 0,04 \text{ cal/cm}^2\text{min}$ (bisheriger Wert der „astrophysikalischen SK: $1,94 \text{ cal/cm}^2\text{min}$ GEORGI 1952]) muß daher als zu groß angesehen werden.

H. G. Macht.

3876 **W. Hartmann.** *Über einen Zusammenhang zwischen der direkt gemessenen Sonnenstrahlung und der Globalstrahlung* Met. Rdsch. **7**, 54—56, 1954, Nr. 3/4. (März/Apr.) (Hannover.) Einleitung: Hinweis auf die Notwendigkeit, bei bioklimatischen Untersuchungen nicht nur die unmittelbare Sonnenstrahlung zu berücksichtigen, sondern auch jene Strahlung, welche vom Himmel und von Wolken der Erdoberfläche zugestrahlt wird; es kommt auf die biologisch wirksame Gesamt-Energie an, welche den Erdboden erreicht und von den Lebewesen verbraucht werden kann. — Wenn G die Gesamtstrahlung auf die Horizontalfläche in gcal/cm^2 und Monat ist, ferner J_d die Energie, welche eine Fläche von cm^2 in einem Monat bei mittlerer Bewölkung bei senkrechter Bestrahlung durch die Sonne empfängt, so besteht nach dem Verf. zwischen diesen Größen die Beziehung: $\log G = A + B \cdot \log J_d$ — A und B sind Konstanten, welche sich mit der Landschaft stark ändern; sie charakterisieren das Strahlungsklima eines Ge-

bietes und hängen von der Durchlässigkeit der Luft und von der diffusen Reflexion der Atmosphäre über dem Beobachtungsort ab. — Verf. berechnet die Konstanten A und B nach der Methode der kleinsten Quadrate für Hannover Vahrenwald, für Karlsruhe (Beobachtungen von PEPPLER s. diese Ber. 12, 2220, 1931) und für Potsdam — Das Ziel des Verf. war, mit Hilfe des oben angegebenen Zusammenhanges die älteren direkten Strahlungsmessungen bioklimatisch zu verwerten. Jedoch hat sich die Hoffnung, daß die Koeffizienten A und B sich über größere Gebiete konstant erweisen würden, nicht erfüllt; besonders stark veränderlich ist A. — Bei Annahme einer linearen stetigen Änderung der Konstanten A und B im norddeutschen Flachland ließ sich der Gültigkeitsbereich der Gleichung für Hannover bei Zulassung eines Fehlers von etwa 1 % auf 40 bis 50 km im Umkreis ausdehnen. Die Gleichung für Potsdam kann in einem Kreis mit dem Halbmesser von etwa 120 km mit einem Fehler in der Jahressumme von 1 bis 2 % verwendet werden. Großstadt-Gebiete müssen aber ausgeschlossen werden. (s. diese Ber. 32, 951, 1298, 1953. HINZPETER). Stöckl.

3877 Diran Deirmendjian and Zdenek Sekera. *Quantitative evaluation of multiply scattered and diffusely reflected light in the direction of a stellar source in a Rayleigh atmosphere.* J. opt. Soc. Amer. 43, 1158—1165, 1953, Nr. 12. (Dez.) (Los Angeles, Calif., Univ.) Fortsetzung der Untersuchung von DEIRMENDJIAN in Scient. Report Nr. 1, Contr. AF 19 (122—239), Air Force Cambridge Research Center s. auch M. A. THESIS, University of California, Los Angeles (1952). — Aus den langjährigen Messungen des atmosphärischen monochromatischen Transmissionskoeffizienten, welche das Astrophysikalische Observatorium der Smithsonian-Institution (1902—1932) durchführte, ergibt sich: Die Werte der Durchlässigkeit für blaues und violettes Licht sind auch an Tagen bester Durchlässigkeit und bei Beobachtungen auf Hochstationen beträchtlich größer als die theoretischen Werte nach RAYLEIGH. Derselbe hat bei seinen Untersuchungen über die blaue Himmelsfarbe eine einmalige Streuung der Sonnenstrahlung vorausgesetzt; die Verf. aber ziehen auch die Streuungen höherer Ordnung in Betracht, ferner die Streuung der diffus reflektierten Strahlung des Erdbodens. — Die oben erwähnten Abweichungen erklären Verf. durch Nicht-RAYLEIGH-Teilchen in den Hochschichten der Atmosphäre; dieselben sollen größer sein als die RAYLEIGH-Teilchen (Durchmesser etwa gleich der Wellenlänge des Lichtes). Stöckl.

3878 Genrokuro Nishimura, Masazi Suzuki, Eichi Furukawa, Tomio Kotaki and Koichi Takahashi. *A new-designed prospecting apparatus.* Bull. Earthq. Res. Inst. Tokyo 31, 317—334, 1953, N. 4. (Dez.) (Tokyo Univ., Earthq. Res. Inst., Tokyo, Chuo Univ., Fac. Engng.) Eingehende Beschreibung eines seismischen Versuchsgeräts für geophysikalische Aufschlußzwecke, welches die Zeiteinsätze (Laufzeiten) der erzeugten Bodenwellen zwischen Erregungszentrum und Beobachtungspunkt automatisch auf elektronischem Wege mißt.

H. G. Macht.

3879 O. Keunecke. *Die Bedeutung geoelektrischer Untersuchungen für die Aufsuchung und Erschließung von Erzlagerstätten.* Z. Erzbergb. Metallhüttenw. 4, 257—265/307—309, 1951, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) (Melbourne Austr.) Unter Berücksichtigung der bei Erzlagerstätten vorliegenden geologisch-lagerstättenkundlichen Verhältnisse werden die für die Erzgeophysik in Frage kommenden geoelektrischen Methoden auf Grund einer mehr als zwanzigjährigen praktischen Anwendung kritisch betrachtet. Für die Erzgeophysik sind vor allem die induktiven Verfahren von Bedeutung. Sie gestatten die Unterscheidung echter Vererzungen von nur wasserführenden bzw. höchstens schwach mineralisierten Störungszonen.

Wienecke.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 4, 1955

I. Allgemeines		Seite	V. Aufbau der Materie		Seite
1.	Allgemeines	621	1.	Allgemeines	664
2.	Lehrbücher	622	2.	Kernphysikalische Meßverfahren	664
3.	Biographisches	622	3.	Kernphysikalische Beschleunigungs- methoden	669
4.	Unterricht	625	4.	Technik der Kernenergie	670
5.	Mathematik	626	5.	Elementarteilchen	671
6.	Relativitätstheorie	628	6.	Atomkerne	676
7.	Quanten- und Wellenmechanik	629	7.	Kernreaktionen	677
8.	Allgemeine theoretische Ansätze	—	8.	Kosmische Strahlung	692
9.	Philosophische Grenzfragen	—	9.	Korpuskularstrahlen	697
10.	Größen, Definitionen (Dimensionen)	—	10.	Atome (Atomspektren)	698
11.	Einheiten	—	11.	Moleküle	702
12.	Allgemeine Konstanten	—	12.	Kristalle	707
13.	Auswertung von Messungen	633	13.	Flüssigkeiten	709
14.	Labortechnik	633	14.	Anisotrope Flüssigkeiten	—
II. Mechanik			15.	Makromoleküle	710
1.	Allgemeines	637	16.	Grenzflächen, dünne Schichten	721
2.	Mechanik fester Körper, Elastizität	640	17.	Disperse Systeme	726
3.	Plastizität, Viskosität, Relaxation	641	VI. Elektrizität und Magnetismus		
4.	Flüssige und gasförmige Körper, Hydro- und Aerodynamik	645	1.	Allgemeines	—
5.	Technische Mechanik	650	2.	Meßmethoden und Instrumente	728
6.	Ballistik	—	3.	Elektrostatik	—
III. Akustik			4.	Magnetostatik	—
1.	Allgemeines	—	5.	Magnetismus	733
2.	Meßverfahren	—	6.	Elektrodynamik	735
3.	Schallerzeugung	654	7.	Metallische Leitung	736
4.	Schallausbreitung	654	8.	Supraleitung	737
5.	Schallempfang	—	9.	Halbleiter	738
6.	Schallaufzeichnung	655	10.	Ionenleitung in Flüssigkeiten	755
7.	Infra-Ultraschall	—	11.	Leitung in Gasen	759
IV. Wärme			12.	Dielektrika	766
1.	Allgemeines	—	13.	Grenzflächen	769
2.	Temperaturmessung	656	14.	Schwachstromtechnik	772
3.	Wärmemengenmessung	656	15.	Starkstrom- und Hochspannungstechnik	772
4.	Wärmeleitung, Wärmeübergang, Wärmeaustausch	656	16.	Physik der elektrischen Wellen	780
5.	Temperatureinfluß auf Festkörper	—	17.	Röhrentechnik	791
6.	Thermodynamik	658	VII. Optik		
7.	Hygrometrie	663	1.	Allgemeines	792
8.	Wärmestrahlung	—	2.	Meßtechnik und Instrumente	793
9.	Statistische Thermodynamik	663	3.	Interferenz, Beugung, Streuung	797
10.	Kinetische Gastheorie	663	4.	Brechung, Dispersion, Reflexion	798
			5.	Absorption, Emission, Resmission	798
			6.	Geometrische Optik	799
			7.	Kristalloptik, Polarisation, Doppelbrechung	801
			8.	Optik bewegter Körper	—
			9.	Lichttechnik	—

	Seite
10. Photochemische Reaktionen (Photographie)	801
11. Materiewellen	802
12. Lumineszenz in kondensierten Phasen	802

VIII. Werkstoffe

1. Allgemeines	—
2. Werkstoffprüfung	802
3. Metalle, Legierungen	804
4. Keramische Werkstoffe	806
5. Gesteine, Mineralien	—
6. Organische Werkstoffe	—
7. Brennstoffe, Öle Schmiermittel ..	807
8. Aufbereitung, Alterung, Tech- nologie	807
9. Technische Anwendungen, Be- arbeitung	807

IX. Biophysik

1. Allgemeines	808
2. Physiologische Akustik	811
3. Physiologische Wärme	811
4. Physiologische Elektrizität	811
5. Physiologische Optik	—
6. Strahlenbiologie	811

X. Astrophysik

1. Allgemeines	815
2. Sonne	816
3. Planeten, Monde	819
4. Kometen, Meteore	819
5. Sternaufbau	820
6. Fixsterne, galaktische Objekte ..	821
7. Interstellare Materie	824
8. Stellarstatistik	—
9. Sternsystem	824
10. Außerhalbgalaktische Objekte	825
11. Kosmologie	—
12. Kosmogonie	—

XI. Geophysik

1. Allgemeines	825
2. Erdkörper, Schwere	825
3. Erdkruste, Seismik, Vulkanismus ..	826
4. Erdmagnetismus, Erdströme	826
5. Polarlicht, Nachthimmellicht, Ionosphäre	829
6. Luftelektrizität, Radioaktivität der Atmosphäre	831
7. Gewässer, Glazeologie	832
8. Physik der Atmosphäre	833
9. Angewandte, Geophysik	836

Namenregister zu Heft 4, Band 34, 1955, der Physikalischen Berichte

Abadie, P.	714	Banbury, P. C.	755	Bischoff, F.	739	Brown, R.	671
Achard, E.	785	Banerjee, M. K. . .	735	Bishop, G. R.	679	Brown, S. C.	764
Adcock, D. S.	659	Banks, W. H.	649	Bisson, A.	723	Brownlee, L. D. . .	748
Agashe, V. V.	763	Banta, H. E.	678	Biswas, S.	666	Bru, L.	707
Aguilar, J.	684	Baqui, M. A.	762	Blackstock, A. W. .	697	Brucer, M.	810
Ahnlund, K.	814	Barber, I. J.	663	Blake, G. G.	755	Brueckmann, H. . .	789
Ainslie, D. S.	626	Barber, W. A.	712	Blamont, J.-E.	824	Brüderlink, R.	622
Akcasu, Z.	628	Barer, R.	808	Blankenburg, G. . .	746	Bruin, F.	728
Alfrey, G. F.	770	Barford, N. C.	694	Blase, W.	776	Brun, E.	835
Allen, A. O.	681	Barnett, C. F.	772	Blass, K. H.	636	Bruner, H. D.	810
Allen, M.	624	Baron, P.	654	Blatz, H.	676	Bryant, J. M.	650
Allen, N. L.	765	Barry, E. v.	676	Bockstahler, L. I. .	624	Brysk, H.	686, 691
Allen, W. A.	640	Bartell, F. E.	723	Böer, K. W.	738, 768	Buchholz, W.	628
Alper, T.	813	Bartels, J.	828	Boff, A. F.	730	Buck, J.	624
Alstbury, J. P.	672	Barth, H.	778	Bolle, A.	829	Bugher, J. C.	808
Althoff, K.-H.	699	Barth, H.	775	Bolton, E. K.	622	Bulliard, H.	742
Altroy, F. A. d' . .	741	Bartnoff, S.	834	Bonet-Maury, P. . .	814	Bunbury,	
Amand, P. St.	829	Bassi, P.	693	Booss, H.-J.	757	D. St. P.	679
Amelinckx, S.	708	Basu, S.	715	Bopp, F.	629	Dunker, M. E.	683
Anderson, R. S. . .	813	Bauer, E.	834	Borelius, G.	658	Burge, E. J.	678
Andrade,		Baughan, E. C. . .	663	Bosch, J. C. van . .		Burma, D. P.	809
E. N. da C.	804	Beams, J. W.	633	den	728	Burns, D. M.	708
Andra, W.	804	Becherer, G.	707	Bosman-Crespin, . .		Burrows, C. R.	823
Andrejewski, W. . .	780	Bechmann, R.		D.	821	Burrows, H. B. . .	678
Andrews, C. L.	626		640, 769	Bouchard, J.	782	Burson, S. B.	682
Andrews, R. D.	718	Beck, G.	632	Bouchez, R.	685	Burton, K.	623
Annaka, S.	725	Becker, W.	830	Bowden, K. F.	832	Buskirk, A. V.	674
Anthony, R. L.	719	Beetz, W.	622	Bowen, E. G.	816	Busquets, F.	684
Appleton, E. 621, .	831	Behling, H.	787	Bowen, E. J.	660	Busse, C.-A.	736
Archard, G. D.	707	Behring, W. E.	815	Bowen, I. S.	623	Butler, C. C.	673
Archard, J. F.	796	Beighley, C. M.	652	Bower, J. E.	723	Butler, J. A. V. . .	812
Armbruster, R.	681	Belcher, E. H.	812	Box, H. C.	809		
Armstrong, E. H. . .	623	Bell, P. R.	682	Boyajian, A.	622	Cabrera, N.	724
Arthur, J. R.	662	Béné, G. J.	734	Bozman, W. R.	702	Caffyn, J. E.	797
Artmann, K.	792	Bennetot, M. de . .	733	Bradford, C. E.	773	Caldas, L. R.	813
Arvin, M. J.	770	Bennet, W. E.	687	Brancato, E. L.	774	Calvet, E.	722
Arx, W. S. van	834	Benoit, H.	711	Brannigan, F. L. . .	635	Camerini, U.	671
Ashar, K. G.	713	Bergen, A. C.		Braun	666	Campbell, J. B. . .	828
Ashburn, E. V.	829	van den	648	Braunersreuther . .		Campion, P. F.	665
Ashmore, P. G.	662	Berger, Z.	801	E.	732	Cantow, H.-J.	711
Asunmaa, S. K.	664	Beringer, R.	625	Breazeale, W.	671	Carne, E. B.	774
Aurand, K.	622	Bernal, M. J. M. . .	819	Breitenberger, E. . .	691	Carrière, Z.	797
Azambuja,		Bernstein, E. M. . .	689	Bretton, J.	729	Casanova, J.	668
Mme M. d'	818	Hestul, A. B.	713	Brewer, A. W.	728	Case, K. M.	631, 690
Azaroff, L. V.	707	Betz, H. T.	800	Brewer, G. R.	802	Cassels, J. M.	689
		Bhowmik, B.	696	Bridge, H.	675	Catalá, J.	668, 684
Bachelet, F.	696	Rigg, E. K.	766	Brock, R. L.	753	Celma, M.	665
Back, F. G.	793	Biggs, B. S.	716	Broer, L. J. F.	648	Chakrabarty,	
Bacq, Z. M.	815	Bihan, H. le	815	Broida, H. P.	704	S. K.	827
Badar, L. J.	739	Binnie, W. P.	740	Bronk, D. W.	622	Chalklin, F. C.	795
Bailey, J. C.	808	Biondi, M. A. 759, .	760	Brooks, E. J.	795	Champetier, G.	713
Bajwa, G. S.	696	Bircumshaw, L. L. .	661	Broom, T.	737	Chandrasekhar, S. .	644
Baldwin, C. J. jr. .	776	Birkhoff, R. D.		Brouckère, L. de . .	720	Chenon, L. M.	760
Baldwin, F. P.	719		690, 697	Brown, D. E.	713	Charbonniere, R. .	714
Baldwin, R. R.	810	Hirkholz, K.	784	Brown, F.	767	Chapak, G.	685
Ballard, D. G. H. .	713	Hirke, L. S.	795	Brown, J. N.	830	Chaudé, O.	706
Bamford, C. H.	713	Birley, A. W.	660	Brown, L. J. M. . .	627	Chaudhri, R. M. . .	762

- Ch'en, S.-Y. 702
 Cheng, C. C. 753
 Cherry, T. M. 627
 Cheston, W. B. 799
 Chow, W. F. 788
 Christensen, E. 814
 Chudoba, V. 825
 Church, E. L. 687
 Clarion, Mlle C. 647
 Clarke, E. N. 742
 Class, C. M. 684
 Clegg, P. L. 796
 Clegg, R. E. 809
 Cleland, J. W. 747
 Cochran, W. 707
 Cockcroft, Sir J. 623
 Cohen, D. S. 638
 Cohen, R. S. 621
 Cohn, H. O. 674
 Colli, L. 761
 Collins, D. L. 728
 Common, R. H. 810
 Condon, E. U. 622
 Conforto, A. M. 696
 Connor, T. J. 776
 Contopoulos, G. 824
 Conway, B. E. 812, 813
 Coolidge, C. 622
 Coolidge, W. D. 621
 Cooper, R. 751, 752
 Coppel, W. A. 627
 Cork, J. M. 682
 Corliss, C. H. 702
 Cormack, A. M. 692
 Cornell, L. P. jr. 772
 Cornil 666
 Coryell, C. D. 687
 Coulon, R. 703
 Coulson, C. A. 633
 Coulter, H. W. 826
 Courtès, G. 824
 Covner, B. J. 780
 Cox, J. A. M. 676, 677
 Crabtree, J. 716
 Crank, J. 716
 Craven, T. L. 785
 Crawford, F. H. 625
 Crawford, J. H. jr. 741, 747
 Crew, W. H. 621
 Cron, H. v. 778
 Cubero, M. 707
 Cybulski, J. 774
 Daane, A. H. 811
 Dael, W. 623
 Daguilleon, J. 792, 821
 Daniels, F. 624
 Dannis, M. 719
 Dardel, G. v. 690
 Darmois, E. 757
 Das, T. P. 735
 Dash, J. G. 709
 Davenport, A. N. 680
 Davenport, P. A. 679
 Davidson, J. F. 650
 Davies, D. R. 658
 Davies, J. T. 724
 Davies, R. O. 643
 Davis, G. 694
 Davis, K. E. 680
 Davis, L. R. 696
 Davis, R. C. 682
 Davison, M. M. 810
 Deutschmann, M. 672
 Dean, L. E. 652
 Debenedetti, A. 693
 Debye, P. 712, 714
 Debye, P. P. 714
 Dechamps, G. 815
 Dehlinger, U. 641
 Deirmendjian, D. 836
 Dekeyser, W. 709
 Delord, J. F. 680
 Demassieux, Mme 806
 Demetriades, S. T. 643
 Demon, L. 835
 Denecke, W. 731
 Denis, P. M. 734
 Denués, A. R. T. 625
 Derow, M. A. 810
 Derrien, Y. 810
 Desoyer, E. 649
 Diananda, P. H. 627
 Dieke, G. H. 705
 Dieminger, W. 829
 Dillard, J. K. 777
 Dodson, H. W. 817
 Dollfus, A. 818
 Doninici, P. 829
 Donnert, H. 630
 Donnet, J. B. 727
 Dorsch, H. 779
 Douglas, A. S. 707
 Douglas, R. W. 751
 Douvan, E. 670
 Drechsler, E. 776
 Dresner, J. 798
 Drossbach, P. 758, 759
 Drost-Hansen, W. 747
 Drummond, W. E. 689
 DuBridge, L. A. 623
 Dufay, M. 823
 Duffieux, P. M. 797
 Dugdale, J. S. 658
 Duller, N. M. 694
 Dunger, J. W. 817
 Dupelier, A. 696
 Durand, E. 630
 Durie, R. A. 661
 Dyer, A. J. 695
 Dyken, A. R. van 624
 Dyson, A. 717
 Early, J. M. 752
 East, S. 770
 Eckart, F. 752
 Eckstein, B. H. 712, 714
 Eder, F. 640
 Edmonds, A. R. 632
 Edsall, J. T. 625
 Egerton, Sir A. 661
 Ehrlich, R. 670
 Eisenbrand, J. 704
 Eisenbud, M. 635
 Eisner, L. 799
 Elbek, B. 686
 Eliason, M. 789
 Elliot, E. A. 678
 Elliott, F. W. 710
 Ellis, H. M. 777
 Elnesr, K. 832
 Elsasser, W. M. 735
 Embrey, L. A. 623
 Engel, A. v. 697, 760
 Engelkemeir, D. 681
 Eppley, R. 810
 Ergang, R. 755
 Errera, M. 814
 Errulat, F. 826
 Erskine, G. A. 701
 Esau, A. 766
 Escard, J. 723
 Eshleman, R. 781
 Espagnat, B. d' 667
 Estrabaud, S. 831
 Evans, E. A. jr. 623
 Evans, G. E. 772
 Ewels, J. 754
 Exner, H. J. 756
 Extermann, C. R. 734
 Eyring, H. 632
 Facchini, U. 761
 Fagen, E. 740
 Fagley, T. F. 660
 Fagot, J. 783
 Fahlenbrach, H. 806
 Fainberg, J. 668
 Fairbairn, L. A. 832
 Fairbank, W. M. 626
 Falkenhagen, H. 663
 Fan, H. Y. 741
 Fano, U. 799
 Farley, F. J. M. 663
 Farney, G. K. 687
 Farrell, W. H. 773
 Feast, M. W. 821
 Feinstein, J. 820
 Felgentreff, K. 775
 Fellig, J. 812
 Ferguson, A. E. 797
 Fermi, E. 622
 Ferris, R. C. 791
 Ferry, J. D. 643
 Field, E. L. 684
 Firestone, W. L. 730
 Fischer, E. 772
 Fischer, P. 815
 Fish, J. K. 834
 Fisher, J. F. 791
 Fisher, L. H. 761
 Fitté, J. A. G. 665
 Flieger, H. W. jr. 656
 Florentin, J. J. 735
 Flowers, B. H. 632
 Floyd, H. M. 809
 Ford, A. 811
 Fordham, S. 721
 Foreman, A. J. E. 642
 Forster, H. K. 649
 Forty, A. J. 655
 Foulkes, R. H. 809
 Fourman, V. G. 625
 Fournet, G. 659
 Fox, E. N. 654
 Fowler, P. H. 666, 671
 Frank, P. 625
 Frankenfeld, K. 655
 Franz, W. 626
 Franzusow, I. M. 774
 Freed, S. 809
 Fretter, W. B. 674, 675
 Fricke, H. 784
 Friesser, H. 801
 Frings, H. 811
 Fritzsche, H. 740
 Froehlich, F. E. 694
 Fry, W. F. 675
 Furukawa, E. 836
 Gäbler, J. 729
 Gänger, B. 773
 Gafford, B. N. 776
 Galatry, L. 703
 Gallmann, A. 681
 Gant, C. G. 621
 Gardner, C. S. 689
 Gardelli, C. M. 693
 Garoff, K. 782
 Garrett, W. O. 791
 Garrido, J. 707
 Garski, H. 693
 Gartner, J. B. 814
 Gatha, K. M. 691
 Gatti, E. 761
 Gautier, M. 730
 Gaydon, A. G. 704
 Geballe, T. H. 739
 Gee, A. E. 794
 Geise, F. 776
 Geltman, S. 760
 George, E. C. 666
 George, W. 641
 Georgi, J. 835
 Gerhart, J. B. 687
 Gerheim, E. B. 809
 Gerrard, J. A. F. 832
 Ghosh, M. 766
 Gibson, A. F. 745, 750
 Gibson, W. M. 678
 Gilbert, E. G. 731
 Gilbert, E. O. 731
 Gilbert, M. 791
 Gill, E. W. B. 770
 Gilham, E. J. 798
 Gimson, K. F. 792
 Girard, P. 714
 Girardy, E. 723
 Givens, M. P. 699
 Givin, H. H. 687
 Glimm, A. F. 776
 Goff, J. 740
 Gohlke, W. 651
 Goldemberg, J. 680
 Goldman, D. T. 691
 Goldsmid, H. J. 751
 Golub, M. A. 712
 Gomberg, H. J. 814
 Good, I. J. 695
 Goodman, C. 689
 Goodman, P. 719
 Gordon, A. N. 736
 Gordon, W. E. 823
 Goring, D. A. I. 718
 Gorodetzky, S. 681
 Gould, S. E. 814
 Grace, M. A. 677
 Graham, W. J. 762
 Grandsire, G. 703
 Granier-Mayence
 J. 705
 Granville, J. W. 743, 744
 Grass, G. 792
 Graves, W. G. 637
 Green, J. A. 826, 810
 Greenhow, J. S. 819
 Greenlee, G. W. 684
 Greenstein, J. L. 824

Gregor, H. P. ...	726	Hempstead, C. F. ...	798	Jeffries, T. O.	679	Kohn, W.	739
Gregory, B.	666	Henisch, H. K.		Jensen, J. A.	810	Konigsberg, R. L. ...	786
Gregory, B. P. 674, 675		743, 744, 748		Jerome, M. G.	772	Konopinski, E. J. ...	624
Griffiths, D. H. ...	828	Henning, H.	775	Johann, L.	801	Korff, S. A.	825
Griffiths, V. S. ...	638	Herber, R. H.	687	Johnson, E. J. ...	740	Kossel, F.	760
Groot, S. R. de ...	663, 677	Herman, R.	705	Johnson, N. R. ...	682	Kostyshyn, B.	731
Grosch, H. R. J. ...	628	Herrmann, R.	785	Johnson, R. W. ...	780	Kotaki, T.	836
Gross, E.	634	Hersh, S. P.	769	Johnston, D. F. ...	745	Krants, L.	810
Gross, E. P.	764	Herve, A.	815	Johnston, F.	674	Kratky, O.	710
Gross, I. W.	777	Horzberger, M. ...	799	Johnston, R.	675	Krebs, H. 634,	791
Gruetzmacher, J. J. ...	766, 811	Heubner, W. O. L. ...	625	Johnston, R. W. ...	699	Krebs, K.	760
Gruschwitz, E.	650	Heumann, Th. ...	709	Jones, B. W.	624	Kretschmar, G. G. ...	652
Gunn, J. B.	744	Heydenburg, N. P. ...	682	Jones, H.	699	Kröger, H.	729
Gupta, K. D.	805	Heymer, G.	638	Jones, R. J.	670	Kronenberg, M. ...	807
Gupta, P. Ch. D. ...	715	Heywang, W.	739	Jones, S. S.	671	Krook, M.	764
Guthmann, R.	732	Hide, R.	644	Juhle, W.	826	Kruegers, H.	699
Gyergyék, L.	782	Higinbotham, N. ...	810	Jumber, J.	811	Kubát, J.	643
Haase, R.	659	Hill, R. A. W.	660	Jung, Mme A.-M. ...	714	Kubler, E.	773
Haddock, F. T. ...	823	Hilton, P. J.	626	Jung, H.	653	Kümmel, U.	768
Hagen, J. P.	816	Hines, C. O.	830	Kahan, S.	756	Kümmich, R.	791
Hahn, T. M. 682,	687	Hinton, Sir C.	670	Kahan, T.	764	Kulp, J. L.	669
Haissinsk, M.	689	Hirschfeld, J. A. ...	808	Kammerloher, J. ...	791	Kunaver, M.	782
Hájková-Jancová, M.	732	Hirst, W.	653	Kanai, Y. 742,	743	Kuo, K.	805
Hakkariinen, W. ...	833	Hibbs, M. L.	713	Kaplan, L.	624	Kuwabara, G.	793
Halban, H.	679	Hobson, A.	774	Kaplan, W. D.	815	Kuwagata, M.	743
Haley, K. D. C. ...	623	Hoff, R.	774	Kaplon, M. F.	695	Laboulaye, H. de ...	680
Hall, S. B.	650	Hoffman, J. D. ...	767	Karzmark, C. J. ...	674	Labrum, N. R. ...	766
Hallén, O.	634	Hogarth, C. A. ...	750	Kasprshak, G. M. ...	808	Lacam, A.	656
Halt, H. G.	773	Holbeck, L.	756	Kastler, A.	700	Lafferty, D. L. ...	682
Hammer, C. L. ...	814	Holman, F. S. jr. ...	730	Katz, L.	680	Laffineur, M.	818
Hanbury-Brown, R.	816, 825	Hondremont, E. ...	806	Katz, W.	807	Lagarigue, A.	666, 674, 675
Hancox, N. M. ...	794	Honnell, P. M. ...	802	Kaysar, O.	737	Lagerqvist, A. ...	704
Haney, W. J.	814	Horak, Z.	633	Kehoe, E. J.	635	Lakatos, B.	698
Hanic, F.	708	Horgan, V. J. ...	813	Kelbg, G.	663	Lamerton, L. F. ...	809
Hanks, G. A.	712	Horie, T.	697	Kelly, J. R.	710	Lancaster, J. K. ...	653
Hanna, S. S.	684	Hubbard, J.	633	Kelly, W. H.	683	Landsberg, P. T. ...	743
Hannan, R. S. ...	812	Hubble, E. P.	623	Kemp, L. A. W. ...	728	Lange-Hesse, G. ...	829
Harding, J. B. ...	680	Hubert, P.	685	Kemp, P. H.	663	Lanyon, M. A. H. ...	723
Harkness, M. L. R. ...	711	Hübner, W.	728	Kennedy, A. J. ...	804	Lark-Horovitz, K. ...	739
Harmon, F. L. ...	811	Huff, K.	716	Kerker, M.	711	Larsson, K.-E. ...	669
Harper, R. C. jr. ...	727	Hug, O.	622	Kern, B. D.	687	Laszlo, D.	809
Harrington, E. L. ...	625	Hughes, A. J. ...	727	Keyes, R. J.	741	Latarjet, R.	813
Harrington, J. ...	751	Hull, G. W.	739	Khare, R. C. 820, 821		Latimer, H.	810
Harrington, R. V. ...	810	Hulls, L. R.	780	Khastgir, S. R. ...	763	Laurent, G.	810
Harris, M. R. ...	628	Hulsizer, R. I. ...	692	Kibblewhite, A. C. ...	767	LaVier, E. C. ...	684
Harriss, E.	809	Hulst, H. C. van de ...	817	Kidd, C. V.	621	Lawrance, R.	745
Hart, H.	809	Hungerford, E. T. ...	690	Kienzle, K.	658	Lebens, J. C. ...	774
Hartel, W. 732,	750	Hunter, W. S. ...	623	Kies, J. A.	641	LeBlanc, J. M. ...	682
Hart, E. M.	694	Hurwitz, H.	670	Kikuchi, M.	751	Lecomte, J.	815
Hartlep, G.	772	Hush, N. S.	659	Kinchin, G. H. ...	746	Lee, E. W. 735,	805
Hartmann, W. ...	835	Iball, J.	708	King, D. D.	786	Lee, J. F.	656
Hashimoto, H. ...	725	Ifland, R.	707	King, K. M.	680	Lefort, M.	689
Haskin, D.	668	Inoue, S.	806	King, R. F.	828	Lehovec, K.	769
Hass, P. H.	731	Isay, W.-H.	647	King, R. J.	794	Leibfried, G.	709
Hasted, J. B. ...	698	Ivory, L.	719	Kingston, R. H. ...	754	Leighton, R. B. ...	673
Hasterlik, R. J. ...	811	Jackson, J. M. ...	815	Kinnard, I. F. ...	622, 623	Leiner, G.	732
Hatalkar, M. M. ...	631	Jackson, J. E. ...	710	Kinsey, W. H. ...	625	Leistner, K.	793
Hatch, A. J.	761	Jacobs, K. E. ...	751	Kirschmayer, L. K. ...	776	Leimmer, H. R. ...	677
Haxby, R. O.	624	Jacobs, J. E. ...	751	Kirschbaum, E. ...	657	Lenouvel, F. 792, 821	
Hay, H. G.	781	Jacobsmeier, V. P. ...	739	Kirschmer, O.	646	Leopold, L. B. ...	832
Heaps, C. W.	747	Jancel R.	764	Kissinger, C. W. ...	696	Lepore, J. V. ...	677
Heavens, O. S. ...	725	Jancovici, B.	687	Klee, G.	636	Leprince-Ringuet, L.	666
Heck, N. H.	623	Jánossy, L. 628,	692	Klein, E.	660, 801	Lepsius, R.	664
Heel, A. C. S. van ...	800	Jante, A.	651	Klontz, E.	739	Lerner, I. M. ...	624
Hein, R. E.	809	Jasberg, J. H. ...	791	Klüber, H. von ...	818	LeVesconte, L. B. ...	777
Heintz, E.	802	Jeanes, J. K. ...	809	Knauss, H. P. ...	625	Levey, H. C. ...	648
Heller, W.	719	Jebens-Marwe, del. H.	710	Knight, W. D. ...	626	Lewis, H. W. ...	689
Helsdon, P. B. ...	790	Jefferies, J. T. ...	701	Knipper, A.	681	Lewis, R. E.	800
				Koch, M. E. jr. ...	782	Liebau, G.	633
				Körösy, F.	794	Liebschutz, A. M. ...	740

Lighthill, M. J.	654	Marquet, F.	706	Montgomery, D. J.	712, 769	Page, D. I.	672, 674
Lindberg, P. J.	793	Marquez, L.	683	Mook, C. P.	624	Palen, V. W.	803
Linek, A.	707	Marshall, B. O.	628	Moore, C.	726	Palmer, R. N.	792
Lipner, H. J.	665	Martin, H.	763	Moos, A. von	625	Parish, G. J.	653
Little, C. G.	816, 820, 823	Marx, E.	778	Moreau, J.	685	Parker, R.	806
Little, P. F.	697	Marzetta, L. A.	771	Morellet, D.	667	Parker, W. I.	702
Littlejohn, R. F.	662	Masi, J. F.	656	Morenne, P.	813	Parrat, L. G.	798
Livingston, R. S.	670	Masing, G.	755	Morgan, E. D.	785	Parson, D.	834
Llopis, J.	724	Massey, H. S. W.	701, 819	Morgen, R.	624	Parton, J. E.	730
Loeb, L. B.	761	Massoulier, A.	703	Morowitz, H. J.	810	Pas, D. L. Y.	666
Lohmann, W.	824	Masumoto, H.	806	Morrogh, H.	805	Patankar, V. N.	627
Lomer, W. M.	642, 745	Mather, K. F.	622	Müller, F. H.	716	Patel, N. J.	691
Longhurst, R. S.	799	Matthaeus, K.	803	Müller, H.	622, 643	Patel, P. F.	691
Longuet-Higgins, H. C.	652	Matuzawa, T.	826	Müller, R.	816	Patrap, R.	827
Looms, J. S. T.	730	Matz, W.	657	Müller-Warmuth, W.	734	Patrick, F. B.	794
Looney, D. H.	764	Maw, W. A.	810	Müser, H. A.	736	Patterson, E. M.	626
Loosemore, W. R.	815	Mayer, C. H.	823	Muirhead, H.	671	Patterson, R.	684
Lorentz, L.	625	Mayr, G.	810	Muller, E. H.	826	Patti, F.	814
Loria, A.	693	Mays, W.	628	Muller, F.	666, 674, 675	Paucksch, H.	787
Loring, R. A.	626	Mazur, J.	834	Munn, W. D.	626	Pauly, H.	622
Lowell, P. D.	833	Mazur, P.	663	Murakawa, K.	700	Pauthenier, M.	835
Lowry, J. R.	810	Meek, J. H.	829	Musgrave, F. F.	650	Pawlek, F.	737
Lu, D. C.	683	Meine, W.	766	Muth, H.	622	Pearce, G. W.	810
Ludwig, H.	647	Meissner, W.	737	Nachimson, H.	810	Pearlman, N.	740
Lütjen, A.	773	Mendlowitz, H.	690	Naish, J. M.	807	Pearson, W. B.	770
Lukacs, G.	706	Menes, M.	761	Nappin, D.	754	Pease, R. N.	662
Lund, H.	799	Mercier, R.	734	Nardi, G. L.	809	Peaslee, D. C.	674
Lundby, A.	624	Mergler, H.	622	Nauer, H.	831	Pecker, J. C.	818
Lyons, M. F.	815	Merk, H. J.	657	Nechel, R. van	720	Peek, R. L. jr.	772
Mabboux, C.	667	Merrill, E. W.	718	Néel, L.	733, 734	Pennington, W. B.	627
Macalpine, W. W.	776	Merz, L.	635	Neumann, F.	658	Pepper, R.	739
McCane, C. T.	790	Meulemans	666	Newman, M. M.	650	Pepperhoff, W.	806
McClelland, C. L.	689	Meyer, H.	674, 675	Newth, J. A.	673	Pepper, W.	652
McClelland, C. L.	689	Meyer zur Capellen, W.	651	Nicholas, E.	794	Perlow, G. J.	696
McClure, G. W.	685	Michard, R.	818	Nicholson, A. F.	629	Perny, G.	708
McClure, G. W.	685	Miescher, E.	706	Nicolet, M.	833	Perrin, N.	685
McClure, G. W.	685	Milazzo, G.	706	Nielsen, K. O.	686	Perrano, A.	761
McClure, G. W.	685	Mileikowsky, C.	669	Nielsen, O. B.	686	Perutz, M. F.	832
McClure, G. W.	685	Miles, B. Y.	816, 823, 825	Niemann, G.	651	Peters, B.	666
McClure, G. W.	685	Miles, J. W.	648, 649	Nigam, S. D.	648	Peterson, A. M.	781, 833
McClure, G. W.	685	Miletic, B.	813	Nishimura, G.	836	Peterson, V. R.	634
McClure, G. W.	685	Mill, C. C.	649	Noble, W. J.	623	Petiau, G.	632
McClure, G. W.	685	Miller, S. C. jr	815	Nöldeke, G.	699	Petit, G.	806
McClure, G. W.	685	Millikan, R. A.	623	Norris, H. B.	803	Pettit, H. B.	829
McClure, G. W.	685	Milling, B.	801	Norrish, R. G. W.	662	Peyrou, C.	666, 674, 675
McClure, G. W.	685	Minassian, Mme	714	Obenaus, F.	779	Pfeifer, H.	786
McClure, G. W.	685	Minassian, Mme	714	Oberst, H.	655	Phillips, O. M.	645
McClure, G. W.	685	Minguzzi, A.	668	O'Cealligh, C.	667	Philpot, J. St. L.	813
McClure, G. W.	685	Mironovitch, V.	835	O'Connor, J. P.	774	Pickavance, T. G.	689
McClure, G. W.	685	Misener, A. D.	826	Oehme, F.	808	Piefke, G.	783
McClure, G. W.	685	Mitani, K.	765	Oetker, R.	635	Pietsch, L.	625
McClure, G. W.	685	Mitchell, E. W. J.	748, 771	Oksengorn, B.	703	Piotte, M.	815
McClure, G. W.	685	Mitchell, J. W.	771	Oliver, D. R.	727	Planer, F. E.	776
McClure, G. W.	685	Miwa, M.	725	Olkowski, J.	680	Plaskett, H. H.	817
McClure, G. W.	685	Mize, J. P.	683	Olsen, J. L.	737	Pleasanton, F.	669
McClure, G. W.	685	Mladjenović, M.	688	Onishi, T.	751	Pletscher, D. W.	713
McClure, G. W.	685	Mlodinger, R.	773	Oppelt, W.	635	Plyler, E. K.	704
McClure, G. W.	685	Möhlhng, M.	755	Orkin-Lecourtois, A.	667	Poggio, F.	706
McClure, G. W.	685	Moeller, Fr.	622	Ortusi, J.	780	Porter, G.	662
McClure, G. W.	685	Moffatt, J.	679	Osada, K.	795	Powell, C. F.	671
McClure, G. W.	685	Mohler, N. M.	625	Otsuka, E.	743	Powell, J. E.	811
McClure, G. W.	685	Moiseiwitsch, B. L.	700	Otsuka, M.	697	Powell, R. W.	656
McClure, G. W.	685	Molyneux, L.	754	Ovenden, M. W.	819	Power, E. A.	631
McClure, G. W.	685	Monahan, J. E.	687	Owen, M. E.	679	Powers, P. O.	710
McClure, G. W.	685	Montel, M.	800	Owens, J. H.	783	Preston, J. S.	798
McClure, G. W.	685					Prévot-Bernas, Mme A.	814
McClure, G. W.	685					Price, F. V.	679
McClure, G. W.	685					Prigogine, I.	659
McClure, G. W.	685					Prösdorf, D.	766
McClure, G. W.	685					Pryce, M. H. L.	676

Pucher, W.	762	Rozenstein, S. ...	634	Shaw, P. F. D. ...	678	Stuart, R. N. ...	677
Putley, E. H. 738,	748	Rubenstein, C. ...	803	Shaw, R.	627	Sugihara, T. T. ...	687
	749	Rubinstein, B. ...	621	Shekel, J.	780	Suhrmann, R. ...	722
Rabinowicz, E. ...	653	Ruhlig, A. J.	762	Sheline, K. R. ...	682	Sumi, M.	765
Rabus, W.	778	Ruppel, W.	649	Shepherd, H. J. ...	812	Sutra, G. Mlle ...	758
Radenkovic, D. ...	816	Saba, A. K. 735,	766	Shepherd, W. M. ...	816	Suwa, S.	700
Radhakrishna, P. ...	689	Sakai, M.	685	Shipman, J. D. jr. ...	696	Suzor, F.	685
Rajchman, J. A. ...	628	Saker, E. W. 744,	748	Shong, J. A. de jr. ...	788	Suzuki, M.	836
Rajewsky, B.	622	Sales, M.	698	Silberstein, R. 781,	831	Svensson, H. ...	795
Ramaiah, N. A. ...	762	Samal, E.	636	Simon, F. E.	658	Szamecek, V. ...	708
Ramakrishnan, A. ...	693	Sanvier, K. M. ...	809	Simon, N.	809	Szamosi, G.	631
Randall, D. L. ...	833	Sanders, J. H. ...	679	Simpson, D.	704		
Randall, R. F. Y. ...	804	Saraf, B.	686	Sips, R.	642, 642	Takahashi, K. ...	836
Rangasami,		Sard, R. D.	675	Sitte, K.	694	Takeda, S.	759
K. S. I.	648	Sassenfeld, H. ...	652	Sivadjian, J.	835	Tallone, L.	693
Ranger, R. H.	655	Satchler, G. R. ...	688	Six, E.	622	Talmage, R. V. ...	810
Rappaport, P.	738	Sato, Yasuo ...	627	Sjölander, A.	690	Talmi, I.	687
Rayburn, L. A. ...	682	Satterfield, C. N. ...	643	Släts, H.	688	Tappere, E. J. ...	797
Rayet, P.	815	Sauter, F.	736	Slansky, S.	630	Tate, H. J.	753
Reber, G.	823	Schäfer, O.	686	Slater, M.	697	Tatsumi, T.	646
Rediker, R. H. ...	674	Schaffner, J. S. ...	754	Sloanaker, R. M. ...	823	Täubert, P.	640
Redlich, M. G. ...	686	Schatzman, E. ...		Smith, E. P.	772	Taub, A. H.	629
Reed, S. G. jr. ...	646			Smith, F. G.	823	Tauber, G. E. ...	676
Reichel, K.	737	Scheele, W.	821, 824	Smith, H. L.	641	Taunt, D. R. ...	626
Reinebeck, L.	706	Scheibling, G. ...	766	Smith, J. H. 691,	812	Taylor, A. M. ...	796
Reingold, I.	782	Schein, M.	714	Smith, P. B.	733	Taylor, G. I. ...	648
Rense, W. A.	815	Schenk, W. G. ...	668	Smith, T.	800	Taylor, N. W. ...	628
Resnick, I. L. ...	664	Scher, A. M.	809	Smyth, M. J.	816	Taylor, R. L. ...	625
Reynaud, J.	810	Scherer, P. A. ...	809	Snell, A. H.	669	Tebble, R. S. ...	735
Reynolds, G. T. ...	672	Scherer, P. C. ...	623	Sokal, N. O.	664	Tellerman, J. ...	753
Reynolds, H. L. ...	678	Scherer, P. C. ...	720	Sollner, K.	726	Temmer, G. M. ...	682
Rhoades, H. E. ...	774	Schiefer, H.	655	Solon, L. R.	676	Temple, G.	639
Rhodes, R. A. ...	625	Schilling, H. K. ...	625	Sondheimer, E. H. ...	736	Tendand, D. J. ...	624
Rhudy, R. G.	773	Schlichting, H. ...	644	Sorrels, J. D. ...	694	Testermann, M. K.	720
Richard, M.	827	Schmelzer, C. ...	670	Soules, J. A.	699	Thabet, S. K. ...	661
Richardson,		Schmid, G. 725,	726	Sparrow, A. H. ...	814	Thien-Chi, N. ...	732
H. O. W. 731,	733	Schmidt, K. O. ...	790	Spayth, F.	770	Thieñus, P.	784
Richardson, R. A. ...	730	Schmidt, P.	746	Spedding, F. H. ...	811	Thinius, E.	780
Richardson, W. S. ...	834	Schmidt, T.	825	Spells, K. E.	649	Thomas, E. E. ...	678
Richter, C. P. ...	621	Schmieder, K. ...	717	Spiegel, N.	699	Thomasson, L. T. ...	771
Riddle, R. L.	788	Schneider, A. ...	638	Spies, F. N.	681	Thompson, R. W. ...	674
Riedel, A.	733	Schneider, H. ...	787	Spitzer, W. G. ...	740	Thring, M. W. ...	661
Rietz, E. B.	775	Schneiders, H. ...	787	Sporer, A. H. ...	809	Thrush, B. A. ...	662
Rinderer, L.	737	Schneeps, J.	675	Squires, G. L. ...	690	Tiberio, U.	767
Ring, J.	796	Schönfeld, J. C. ...	650	Stafford, G. H. ...	689	Ticho, H. K. ...	694
Ringrose, J. R. ...	627	Schoepfle, G. K. ...	625	Stagg, G. W.	776	Tipple, P. M. ...	744
Riseman, J.	727	Scholes, G.	812	Stark, H. J.	720	Tkaczyk, S.	808
Ritson, D. M. 671,	695	Schooley, A. H. ...	785	Stark, K. H.	721	Tobolsky, A. V. ...	
Roaf, D.	678, 679	Schottky, W.	622	Starner, J. W. ...	683		715, 718
Robb, J. D.	650	Schrameck, J. E. ...	775	Stauffer, A.	638	Tödt, F.	756
Robertis E. de ...	802	Schraub, A.	622	Staverman, A. J. ...	642	Tönnesen, T. H. ...	749
Roberts, F. F. ...	801	Schtschitowa,		Stedeford, J. B. H. ...	698	Tolhoek, H. A. ...	
Roberts, W. O. ...	817	W. M.	808	Steffen, R. M. ...	624		663, 676
Robin, S.	705	Schug, G. V.	650	Stein, G.	801	Tombouliau, D. H. ...	699
Robin, St.	703	Schulz, K.	722	Stein, R. S.	715	Tomura, M.	743
Robson, A. E. ...	760	Schulze, H.	777	Steiner, J.	758	Torres, R. S. ...	665
Roch, A.	832	Schultz, H. L. ...	626	Stephens, R. E. ...	798	Trapnell, B. M. W.	723
Rodelius, N. W. ...	800	Schwabe, K.	756	Stergis, C. G. ...	831	Traub, E. H.	791
Rodney, W. S. ...	798	Schwarz, H.	725	Steucl, A.	699	Trembley, J.	667
Rössler, F.	701	Schwarz, H. A. ...	681	Stevens, D. K. ...	741	Trömel, G.	807
Rogers, J. L.	795	Schwarz, W.	756	Stevens, G. W. W. ...	680	Truckenbrodt, E. ...	644
Rohatschek, H. ...	649	Schwertner ...	775	Stevenson, D. T. ...	741	Tryon, L. E.	669
Romand, J.	705	Scott, W. E. 825,	828	Stevenson, J. K. ...	710	Turner, F. T. ...	731
Rosen, A.	776	Seaton, M. J. ...	822	Stewart, A. L. ...	700	Tust, A.	773
Rosenhead, L. ...	643	Sekera, Z.	836	Stewartson, K. ...	645	Tuyt, A. van ...	646
Ross, F. W.	648	Seleniy, P.	751	Stier, P. M.	772	Tzara, C.	680
Rossi, B.	675, 692	Sen, S. N.	623	Stiller, B.	668		
Roston, B.	774	Senent, F.	668	Stockman, H. ...	787	Uffen, R. J.	826
Rothlat, J.	678	Setty, P. S. V. ...	763	Stocks, T.	832	Ukaji, I.	806
Rothe, H.	755	Shapiro, M.	668	Stommel, H.	834	Underwood, R. M. ...	797
Roy, A. E.	819	Shapiro, M. M. ...	624	Storm, M. L.	812	Unger, F.	773
Roy, S. K.	708	Sharaf, H. M. ...	637	Street, R.	733	Untermeyer, S. ...	811
		Shaw, C. H.	699	Strunk, W. G. ...	639	Unwin, R. S. ...	781

Valensi, J.	647	Walther, A.	652	West, W. J.	727	Wood, J. E.	735
Valentine, J. M. .	697	Walton, E. T. S. .	669	Westendorf, K. B.	731	Woodruff, R. W. .	699
Vallese, L. M. . .	787	Wangness, R. K. .	626	Westfall, F. O. . .	702	Woods, H. A.	763
Varičak, M.	748	Ward, L.	799	Wetjen, K. A.	657	Woods, J.	771
Varma, J.	683	Ward, P. W.	786	Weymouth, F. J. .	713	Woodward, O. M. .	774
Vasicek, A. . . .	796, 798	Ward, S. G.	727	Whalley, A. T.	662	Woolley, J. C. . .	733
Vasseur, J. P. . .	783	Ware, A. A.	763	Wheeler, B. W. jr.	793	Woolley, R. v. d.	
Vauquois, B.	818	Warnecke, R. R. .	791	Whipple, F. L. . .	819	R.	824
Veldkamp, J.	828	Warner, B. R. . .	723	White, M. W.	621	Workman, E. J. . .	747
Venkateswarlu, V.	762	Wassermann, A. .	711	Whitrow, G. J. . .	825	Worms, K. H.	634
Vergnollé, J.	732	Wataghin, G.	693	Wichers, E.	656	Wright, D. A.	771
Vermeer, J.	768	Watson, A. F.	637	Wicklund, J. S. . .	656	Wright, F. W.	819
Vernicé, R.	637	Watson, H. H.	794	Wiedenbeck, M. L.	683	Wu, S. H.	810
Vestine, E. H.	827	Watts, J. M.	830	Wierz, M.	647	Wu, T.-Y. . . .	676, 834
Vetter, K. J.	757	Weaver, F. D.	728	Wiese, H.	827		
Vidale, M. L.	695	Webb, E. R.	807	Wiggs, P. K. C. . .	637	Yates, G. G.	821
Vigone, M.	693	Weber, K.	807	Wigner, E. P.	686	Yngve, V.	668
Vigroux, E.	819	Weber, R.	649	Wilcock, W. L. . .	796	Yoder, P. R. jr. .	794
Villard, O. G. 781,	833	Weber, S.	663	Wiles, C. E.	809	Young, A. C.	809
Vleck, J. H. van .	621	Wegener, H.	721	Williams, H. B. . .	761	Young, A. J.	637
Vodar, B.	703	Weigert, T. H. . .	809	Williams, M. L. . .	643	Young, R. L.	791
Vogelpohl, G.	652	Weil, G. L.	670	Williams, W. J. . .	805	Yovanovitch, O. .	713
Voigt, J.	756	Weinstein, W.	800	Wilner, J. T.	786	Yustein, S. E.	720
Vold, M. J.	724	Weisburger, J. H.	665	Wilson, W. R.	776		
Volkov, A. B.	676	Weiss, J. . . .	801, 812	Wilzbach, K. E. . .	624	Zanotelli, G.	831
Vorst, W. van der	709	Weiss, R. J.	804	Winans, R. R.	720	Zebisch, M.	777
		Weissberg, S. G. .	712	Wingate, W. H. . .	639	Zerbst, M.	739
Wachendorf, F. . .	793	Weitz, H.	634	Wippler, C.	797	Zienkowski, L. . .	772
Wachmann, A. A. .	822	Weitzenhoffer,		Withey, S.	670	Zorll, U.	707
Wadey, W. G.	626	A. M.	809	Witting, R.	729	Zuber, N.	649
Wadsley, A. D. . .	708	Wellmann, P. . .	815	Wolf, E.	793	Zucchini, M. B. .	
Wakefield, E. H. .	671	Welton, T. A.	677	Wolf, J.	622		775, 787
Waldmeier, M.	817	Weniger, Ch.	705	Wolf, K.	717	Zucker, A.	678
Walker, E. J.	666	Wentworth,		Wolf, L.	811	Zuckermann,	
Walker, J. K.	775	R. L.	643	Wolff, P. A.	772	M.-C.	822
Walker, W. D.	694	Werner, A.	817	Wolfson, M.	800	Zweifel, P. F. . .	686
Walters, T. S. . .	658	Werner, K. H. . .	728	Wood, E.	805	Zwolinski, B. J. .	632

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert. Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön. Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.